

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

N°s 1-22



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

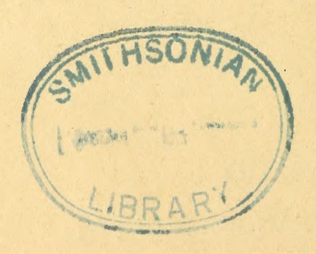

SMITHSONIAN
LIBRARY

TABLE DES MATIÈRES

Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.

Nos 13. — Sur la cinquième campagne scientifique de la *Princesse-Alice II*, note de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

14. — Progrès de la biologie marine, par S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

15. — Chilopodes monégasques, par H. W. Brölemann.

16. — La place des Antipathaires dans la Systématique et la Classification des Anthozoaires, par M. Louis Roule.

17. — Océanographie de la région des Açores, par M. J. Thoulet.

18. — Analyses des échantillons d'eau de mer, recueillis pendant la Campagne du yacht *Princesse-Alice* en 1903, par M. L. G. Sabrou.

19. — Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1904, liste des Stations, avec 1 carte.

20. — Note sur une nouvelle Némerte pélagique *(Nectonemertes Grimaldii)*, par M. L. Joubin, professeur au Museum d'Histoire Naturelle de Paris.

21. — Carte bathymétrique générale de l'Océan, par M. J. Thoulet.

22. — Rapport sur la Réunion des Assistants hydrographes à Copenhague et sur les méthodes d'analyse en usage dans les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la Mer, par M. L.-G. Sabrou.

N° 1. 1er Janvier 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

INTRODUCTION

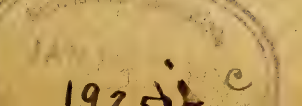
CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*
(1903)

LISTE DES STATIONS



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904



AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

⁂

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 1. — 1er Janvier 1904.

Introduction

Bien que le Musée océanographique de Monaco ne soit pas encore achevé, il vit déjà néanmoins et éprouve la nécessité d'avoir un organe spécial pour témoigner de sa vitalité. C'est pourquoi son illustre créateur S. A. S. le Prince de Monaco a décidé de compléter son œuvre en fondant un Bulletin du Musée.

Ce recueil est destiné à publier les recherches spéciales poursuivies au Musée dans le vaste champ de l'Océanographie générale, qu'il s'agisse de la physique ou de la chimie de la mer ou de la biologie marine. Il publiera également les notes préliminaires du même ordre dont les mémoires définitifs doivent former les fascicules des « Résultats des Campagnes scientifiques » du Prince. Enfin, il pourra contenir des travaux ayant des rapports plus ou moins étroits avec le Musée.

Le Bulletin ne paraîtra pas à dates fixes ; mais chaque mémoire sera publié dès qu'il sera prêt, en formant un numéro à pagination spéciale. Cette méthode, déjà suivie par quelques recueils, permet de publier rapidement un mémoire, quelle que soit son étendue, sans être retardé par des considérations relatives au nombre des feuilles, à la pagination, ou à l'achèvement

de tel ou tel autre mémoire. Elle permet donc de sauvegarder les intérêts des auteurs et de la publication elle-même.

Enfin, avec sa largeur de vues habituelle, le Prince a décidé d'ouvrir le Bulletin à cette langue internationale éminemment scientifique qui est l'esperanto. Elle s'y présentera d'abord dans des conditions très modestes ; mais l'initiative du Prince portera bientôt ses fruits, ainsi qu'on le verra dans la suite.

Il y a tout lieu d'espérer que le Bulletin du Musée océanographique ainsi compris, en prenant un développement de plus en plus grand et en devenant international, est destiné à devenir une Revue spéciale d'Océanographie, organe qui manque complètement dans la littérature scientifique. A ce moment, le Bulletin transformé sera digne de l'Etablissement dont il est l'organe et digne aussi du Prince qui l'a fondé.

Le Directeur,

Dr J. Richard.

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1903)

Liste des Stations

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE [1]	PROFONDE en MÈTRE
	1903			
1443	13 juillet	Mouillage en rade du Havre		Surfac
1444	15 —	48° 22' N.	6° 31' W.	142
1445	15 —	—	—	142
1446	23 —	45° 21' N.	2° 39' W.	130
1747	23 —	—	—	130
1448	23 —	—	—	Surfac
1449	24 —	45° 09' N.	3° 18' W.	1804
1450	24 —	—	—	1804
1451	24 —	—	—	Surfa
1452	24 —	45° 02' N.	3° 16' W.	1455
1453	24-25 —	—	—	1455
1453bis	25 —	45° 10' 05" N.	3° 10' W.	849
1454	25 —	45° 13' N.	3° 06' W.	358
1455	25 —	—	—	358
1456	25 —	—	—	Surfa
1457	25 —	45° 02' N.	3° 16' W.	1431
1458	25 —	—	—	1431
1458bis	25 —	—	—	Surfa
1459	26 —	45° 05' N.	4° 12' W.	4358
1460	26 —	—	—	4358
1461	26 —	—	—	Surfa
1462	27 —	45° 20' N.	3° 17' W.	932
1463	27 —	45° 20' N. 45° 24' N.	3° 17' W. 3° 07' W.	932-1
1464	27 —	45° 24' N.	3° 07' W.	150
1465	1er août	45° 09' N.	2° 29' 50" W.	132

[1] A partir de cette liste toutes les longitudes sont rapportées au méridien de Gre

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Petit filet Hensen	
e, coq. brisées	Sondeur Léger	
—	Chalut à plateaux	
Sable fin	Sondeur Léger	
—	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, *Loligo*, *Stichopus* etc., etc.
	Petit filet Hensen	
ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard	
—	Chalut	*Polycheles*, *Stenopus*, *Cirroteuthis*, *Lœtmogone* etc.
	Petit filet Hensen	
ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
—	Nasse triangulaire	*Simenchelys*, *Synaphobranchus*, *Lycodes* etc.
ase sableuse	Sondeur Léger	
	Sondeur Léger	(Sondeur vide)
—	Chalut à plateaux	*Bathynectes*, *Nephrops*, *Macrurus*, *Hoplostethus* etc.
	Petit filet Hensen	
'ase sableuse	3 lests	
	Palancre	*Centrophorus calceus* etc.
	Haveneau	*Argyropelecus* etc.
'ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîtes à microbes	
—	Chalut	*Cyclothone*
	Petit filet Hensen	
'ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
—	Chalut à plateaux	*Centriscus*, *Chitonactis*, Poissons etc.
ıle, coq. brisées	3 lests	
ıle, coq. brisées	Sondeur Léger	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE [1]	PROFON[DEUR] en MÈTR[ES]	[NA]TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1903						
1443	13 juillet	Mouillage en rade du Havre		Surfa[ce]		Petit filet Hensen	
1444	15 —	48° 22' N.	6° 31' W.	14[?]	[Sa]ble, coq. brisées	Sondeur Léger	
1445	15 —	—	—	14[?]	—	Chalut à plateaux	
1446	23 —	45° 21' N.	2° 39' W.	13[?]	Sable fin	Sondeur Léger	
1747	23 —	—	—	130	—	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, *Loligo*, *Stichopus* etc., etc.
1448	23 —	—	—	Surfa[ce]		Petit filet Hensen	
1449	24 —	45° 09' N.	3° 18' W.	1804	[V]ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard	
1450	24 —	—	—	1804	—	Chalut	*Polycheles*, *Stenopus*, *Cirroteuthis*, *Lœtmogone* etc.
1451	24 —	—	—	Surfa[ce]		Petit filet Hensen	
1452	24 —	45° 02' N.	3° 16' W.	1455	[V]ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1453	24-25 —	—	—	1455	—	Nasse triangulaire	*Simenchelys*, *Synaphobranchus*, *Lycodes* etc.
1453bis	25 —	45° 10' 05" N.	3° 10' W.	849	[V]ase sableuse	Sondeur Léger	
1454	25 —	45° 13' N.	3° 06' W.	358		Sondeur Léger	(Sondeur vide)
1455	25 —	—	—	358	—	Chalut à plateaux	*Bathynectes*, *Nephrops*, *Macrurus*, *Hoplostethus* etc.
1456	25 —	—	—	Surfa[ce]		Petit filet Hensen	
1457	25 —	45° 02' N.	3° 16' W.	1431	[V]ase sableuse	3 lests	
1458	25 —	—	—	1431		Palancre	*Centrophorus calceus* etc.
1458bis	25 —	—	—	Surfa[ce]		Haveneau	*Argyropelecus* etc.
1459	26 —	45° 05' N.	4° 12' W.	4358	[V]ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boites à microbes	
1460	26 —	—	—	4358	—	Chalut	*Cyclothone*
1461	26 —	—	—	Surfa[ce]		Petit filet Hensen	
1462	27 —	45° 20' N.	3° 17' W.	932	[V]ase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1463	27 —	45° 20' N. 45° 24' N.	3° 17' W. 3° 07' W.	932-15[?]	—	Chalut à plateaux	*Centriscus*, *Chitonactis*, Poissons etc.
1464	27 —	45° 24' N.	3° 07' W.	150	[Sa]ble, coq. brisées	3 lests	
1465	1er août	45° 09' N.	2° 29' 50" W.	132	[Sa]ble, coq. brisées	Sondeur Léger	

[1] A partir de cette liste toutes les longitudes sont rapportées au méridien de Gree[nwich]

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LONGITUDE	PROFONDEUR en MÈTRES
	1903			
1466	1er août	45° 09' N.	2° 29' 50" W.	130
1467	1er —	—	—	130
1468	1er —	—	—	Surfac
1469	1er —	Mouillage d'Arcachon		Surfac
1470	2 —	—		—
1471	2 —	—		—
1472	3 —	44° 35' N.	2° 04' 30" W.	781
1473	3 —	44° 35' 05" N.	1° 57' 30" W.	140
1474	3 —	—	—	50-10
1475	3 —	—	—	140
1476	3 —	44° 35' N.	1° 57' 30" W.	Surfac
1477	3 —	44° 39' N.	2° 11' W.	1414
1478	3 —	—	—	50-15
1479	3-4 août	44° 39' N.	2° 11' W.	1414
1480	3 —	—	—	Surfac
1481	3-4 —	—	—	—
1482	4 —	44° 39' 30" N.	2° 11' 15" W.	1483
1483	4 —	—	—	1483
1484	4 —	—	—	Surfac
1485	4 —	—	—	50-15
1486	4 —	—	—	Surfac
1487	5 —	43° 40' N.	2° 02' W.	440
1488	5 —	43° 37' N.	2° 07',5 W.	1390
1489	5 —	—	—	1367
1490	5 —	—	—	Surfac
1491	6 —	Port de Passages (Espagne)		—
1492	7 —	Rade de Saint-Sébastien (Espagne)		—
1493	10 —	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	1168

…RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
…, coq. brisées	Sondeur Léger	
—	Chalut à plateaux	Perdu
	Petit filet Hensen	
	—	
	—	Vers midi
	—	7 h. soir
Vase	Sondeur Léger	
Sable	—	
	Bouteilles Richard	
Sable	Chalut à plateaux	*Stichopus*, *Avicula*, *Sepia*, Poissons
	Petit filet Hensen	
	Tube sond. Buchanan	
	Bouteilles Richard	
	Nasse	*Simenchelys*, *Synaphobranchus*, *Mora*
	Petit filet Hensen	
	Trémails	
	Palancre	3 *Centroscymnus*
	Chalut	Perdu
	Petit filet Hensen	
	Bouteilles Richard	
	Haveneau	*Nyctiphanes*
	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	Fosse de Cap-Breton
	Palancre	*Centroscymnus*
	Petit filet Hensen	
	—	
	—	
Vase dure	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	Fosse de Cap-Breton

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDE[UR] en MÈTRE[S]	[NA]TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE				
	1903						
1466	1er août	45° 09' N.	2° 29' 50" W.	130	[Sab]le, coq. brisées	Sondeur Léger	
1467	1er —	—	—	130	—	Chalut à plateaux	Perdu
1468	1er —	—	—	Surfac[e]		Petit filet Hensen	
1469	1er —	Mouillage d'Arcachon		Surfac[e]		—	
1470	2 —	—		—		—	Vers midi
1471	2 —	—		—		—	7 h. soir
1472	3 —	44° 35' N.	2° 04' 30" W.	781	Vase	Sondeur Léger	
1473	3 —	44° 35' 05" N.	1° 57' 30" W.	140	Sable	—	
1474	3 —	—	—	50-10[0]		Bouteilles Richard	
1475	3 —	—	—	140	Sable	Chalut à plateaux	*Stichopus*, *Avicula*, *Sepia*, Poissons
1476	3 —	44° 35' N.	1° 57' 30" W.	Surfac[e]		Petit filet Hensen	
1477	3 —	44° 39' N.	2° 11' W.	1414		Tube sond. Buchanan	
1478	3 —	—	—	50-15[0]		Bouteilles Richard	
1479	3-4 août	44° 39' N.	2° 11' W.	1414		Nasse	*Simenchelys*, *Synaphobranchus*, *Mora*
1480	3 —	—	—	Surfac[e]		Petit filet Hensen	
1481	3-4 —	—	—	—		Trémails	
1482	4 —	44° 39' 30" N.	2° 11' 15" W.	1483		Palancre	3 *Centroscymnus*
1483	4 —	—	—	1483		Chalut	Perdu
1484	4 —	—	—	Surfac[e]		Petit filet Hensen	
1485	4 —	—	—	50-15[0]		Bouteilles Richard	
1486	4 —	—	—	Surfac[e]		Haveneau	*Nyctiphanes*
1487	5 —	43° 40' N.	2° 02' W.	440		Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boite à microbes	
1488	5 —	43° 37' N.	2° 07',5 W.	1390		Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	Fosse de Cap-Breton
1489	5 —	—	—	1367		Palancre	*Centroscymnus*
1490	5 —	—	—	Surfac[e]		Petit filet Hensen	
1491	6 —	Port de Passages (Espagne)		—		—	
1492	7 —	Rade de Saint-Sébastien (Espagne)		—		—	
1493	10 —	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	1168	Vase dure	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	Fosse de Cap-Breton

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDE en MÈTRE
		LATITUDE	LONGITUDE	
	1903			
1494	10 août	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	1168
1495	11 —	43° 31' N.	2° 05',5 W.	208
1496	11 —	43° 31' N.	2° 05',5 W.	50-15
1497	11 —	—	—	208
1498	11 —	—	—	Surfac
1499	12 —	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	4330
1500	12-14 —	—	—	4330
1501	12 —	—	—	50-20
1502	12-13 —	—	—	Surfac
1503	13 —	—	—	4360
1504	13 —	—	—	Divers
1505	13 —	—	—	1700
1506	13 —	—	—	Surfa
1507	14 —	—	—	4330
1508	16 —	Mouillage de Saint-Nazaire		Surfa
1509	19 —	47° 23' 20" N.	2° 47' 40" W.	21
1510	19 —	—	—	Surfa et 0-2
1511	19 —	47° 25' 20" N.	2° 53' W.	17
1512	19 —	—	—	Surfa et 0-1
1513	19 —	47° 28' N.	2° 57' 35" W.	18
1514	19 —	—	—	Surfa et 0-1
1515	22 —	Mouillage de la Trinité		Surfa
1516	23 —	Mouillage de Belle-Ile		Surfa
1517	26 —	47° 40' 50" N.	3° 28' 40" W.	36
1518	26 —	—	—	Surfa et 0-3
1519	26 —	Mouillage de Concarneau		Surfa

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
Vase dure	Palancre	*Centrophorus, Aphanopus carbo*
ase sableuse	Sondeur Léger Bouteille Richard	Devant Saint-Sébastien
	Bouteille Richard	
ase sableuse	Chalut à plateaux	*Capros, Virgularia, Rossia* etc.
	Petit filet Hensen	
ase sableuse	Tube sond. Buchanan	
—	Nasse triangulaire	Amphipodes, Copépodes, *Sagitta*
	Bouteilles Richard	
	Trémails	*Polybius Henslowi*
Vase	Tube sond. Buchanan Boîte à microbes	
	Bouteilles Richard	Série verticale
	Filet Giesbrecht	Calanides, Mysidés, Scopélidés etc.
	Petit filet Hensen	
Vase	Palancre	*Aphanopus carbo*
	Petit filet Hensen	
e, coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	Baie de Quiberon
	Petit filet Hensen et filet fin	—
e, coq. brisées	Sondeur Léger	—
	Petit filet Hensen et filet fin	—
e, coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	—
	Petit filet Hensen et filet fin	—
	Petit filet Hensen	—
	Petit filet Hensen	
'ase sableuse	Sondeur Léger	
	Petit filet Hensen et filet fin	
	Petit filet Hensen	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE				
	1903						
1494	10 août	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	11[illegible]	Vase dure	Palancre	*Centrophorus, Aphanopus carbo*
1495	11 —	43° 31' N.	2° 05',5 W.	20[illegible]	Vase sableuse	Sondeur Léger Bouteille Richard	Devant Saint-Sébastien
1496	11 —	43° 31' N.	2° 05',5 W.	50-1[illegible]		Bouteille Richard	
1497	11 —	—	—	20[illegible]	Vase sableuse	Chalut à plateaux	*Capros, Virgularia, Rossia* etc.
1498	11 —	—	—	Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	
1499	12 —	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	433[illegible]	Vase sableuse	Tube sond. Buchanan	
1500	12-14 —	—	—	433[illegible]	—	Nasse triangulaire	Amphipodes, Copépodes, *Sagitta*
1501	12 —	—	—	50-2[illegible]		Bouteilles Richard	
1502	12-13 —	—	—	Surfa[illegible]		Trémails	*Polybius Henslowi*
1503	13 —	—	—	436[illegible]	Vase	Tube sond. Buchanan Boite à microbes	
1504	13 —	—	—	Diver[illegible]		Bouteilles Richard	Série verticale
1505	13 —	—	—	170[illegible]		Filet Giesbrecht	Calanides, Mysidés, Scopélidés etc.
1506	13 —	—	—	Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	
1507	14 —	—	—	433[illegible]	Vase	Palancre	*Aphanopus carbo*
1508	16 —	Mouillage de Saint-Nazaire		Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	
1509	19 —	47° 23' 20" N.	2° 47' 40" W.	21	[illegible], coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	Baie de Quiberon
1510	19 —	—	—	Surfa[illegible] et 0-[illegible]		Petit filet Hensen et filet fin	—
1511	19 —	47° 25' 20" N.	2° 53' W.	17	[illegible], coq. brisées	Sondeur Léger	—
1512	19 —	—	—	Surfa[illegible] et 0-[illegible]		Petit filet Hensen et filet fin	—
1513	19 —	47° 28' N.	2° 57' 35" W.	18	[illegible], coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	—
1514	19 —	—	—	Surfa[illegible] et 0-[illegible]		Petit filet Hensen et filet fin	—
1515	22 —	Mouillage de la Trinité		Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	—
1516	23 —	Mouillage de Belle-Ile		Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	
1517	26 —	47° 40' 50" N.	3° 28' 40" W.	36	Vase sableuse	Sondeur Léger	
1518	26 —	—	—	Surfa[illegible] et 0-[illegible]		Petit filet Hensen et filet fin	
1519	26 —	Mouillage de Concarneau		Surfa[illegible]		Petit filet Hensen	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEU en MÈTRES
		LATITUDE	LONGITUDE	
	1903			
1520	27 août	Concarneau		Surface
1521	27 —	Près de Concarneau		—
1522	27 —	47° 48' 05" N.	3° 57' 40" W.	22
1523	27 —	—	—	Surface et 0-22
1524	27 —	47° 35' N.	4° 08' W.	98
1525	27 —	47° 35' N.	4° 08' W.	98
1526	27 —	—	—	Surfac
1527	28 —	Baie de Concarneau		Surfac
1528	28 —	—		de 0 à
1529	28 —	—		Surfac
1530	28-29 —	—		10
1531	29 —	Mouillage dans l'Odet		Surfac
1532	30-31 —	—		10
1533	1er septembre	47° 46' N.	5° 40' W.	132
1534	1er —	—	—	50-10
1535	1er —	—	—	132
1536	1er —	—	—	Surfac
1537	2 —	Rade de Brest		—
1538	4 —	47° 16' N.	5° 16' W.	140
1539	4 —	—	—	50-10
1540	4 —	—	—	140
1541	4 —	—	—	Surfac
1542	4 —	46° 53' N.	5° 23' 30" W.	446
1543	4 —	—	—	446
1544	4 —	—	—	Surfac
1545	5 —	46° 47' N.	5° 18' W.	800

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		Sardines achetées
	Filet à sardines	Sardines
e sableuse	Sondeur Léger Bouteille Richard	
—	Petit filet Hensen et filet fin	
Vase	Sondeur Léger	
Vase	Chalut à plateaux	Au large des Glénans
	Petit filet Hensen	—
	Filet à sardines	2500 sardines
	Filet à grande ouverture	Salpes
	Trémails	Salpes
	Trémails	*Maia*, *Portunus*, Pagures etc.
	Petit filet Hensen	
	Trémails	*Portunus*, Pagures etc.
, coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	
	Bouteilles Richard	
, coq. brisées	Chalut à plateaux	*Acanthias,* nombreux *Echinus*, *Zeus*, *Capros* etc.
	Petit filet Hensen	
	—	
le, coquilles	Sondeur Léger Bouteille Richard	
	Bouteilles Richard	
le, coquilles	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, *Chitonactis*, *Sepia*, *Pleuronectes* etc.
	Petit filet Hensen	
sabl. et argile	Tube sond. Buchanan	
—	Palancre	*Pristiurus*, *Echinorhinus spinosus*, *Conger*, Polypiers
	Petit filet Hensen	
se sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE	PROFOND en MÈTR	…URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1903						
1520	27 août	Concarneau		Surfa			Sardines achetées
1521	27 —	Près de Concarneau		—		Filet à sardines	Sardines
1522	27 —	47° 48' 05" N.	3° 57' 40" W.	22	…se sableuse	Sondeur Léger Bouteille Richard	
1523	27 —	—	—	Surfa et 0-…	—	Petit filet Hensen et filet fin	
1524	27 —	47° 35' N.	4° 08' W.	98	Vase	Sondeur Léger	
1525	27 —	47° 35' N.	4° 08' W.	98	Vase	Chalut à plateaux	Au large des Glénans
1526	27 —	—	—	Surfa		Petit filet Hensen	—
1527	28 —	Baie de Concarneau		Surfa		Filet à sardines	2500 sardines
1528	28 —	—		de 0 à		Filet à grande ouverture	Salpes
1529	28 —	—		Surfa		Trémails	Salpes
1530	28-29 —	—		10		Trémails	*Maia*, *Portunus*, Pagures etc.
1531	29 —	Mouillage dans l'Odet		Surfa		Petit filet Hensen	
1532	30-31 —	—		10		Trémails	*Portunus*, Pagures etc.
1533	1er septembre	47° 46' N.	5° 40' W.	13…	…, coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard	
1534	1er —	—	—	50-10…		Bouteilles Richard	
1535	1er —	—	—	13…	…, coq. brisées	Chalut à plateaux	*Acanthias*, nombreux *Echinus*, *Zeus*, *Capros* etc.
1536	1er —	—	—	Surfa		Petit filet Hensen	
1537	2 —	Rade de Brest		—		—	
1538	4 —	47° 16' N.	5° 16' W.	140	…le, coquilles	Sondeur Léger Bouteille Richard	
1539	4 —	—	—	50-10…		Bouteilles Richard	
1540	4 —	—	—	140	…ble, coquilles	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, *Chitonactis*, *Sepia*, *Pleuronectes* etc.
1541	4 —	—	—	Surfa		Petit filet Hensen	
1542	4 —	46° 53' N.	5° 23' 30" W.	446	… sabl. et argile	Tube sond. Buchanan	
1543	4 —	—	—	446	—	Palancre	*Pristiurus*, *Echinorhinus spinosus*, *Conger*, Polypiers
1544	4 —	—	—	Surfa		Petit filet Hensen	
1545	5 —	46° 47' N.	5° 18' W.	80	Vase sableuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ				PROFONDE en MÈTRE
		LATITUDE		LONGITUDE		
	1903					
1546	5 septembre	46° 47'	N.	5° 18'	W.	800
1547	5 —	—		—		Surfa
1548	5 —	46° 49'	N.	5° 13'	W.	530
1549	6 —	45° 30'	N.	5° 50'	W.	1500 (sur fond de
1550	6 —	45° 30'	N.	5° 54'	W.	1000 (sur fond de
1551	6 —	—		—		Surfa
1552	6 —	—		—		—
1553	7 —	45° 27'	N.	6° 05'	W.	478c
1554	7-9 —	45° 27'	N.	6° 05'	W.	478c
1555	7 —	—		—		Surfa
1556	7 —	—		—		de o à 4
1557	7-8 —	—		—		Surfa
1558	8 —	—		—		478c
1559	8 —	—		—		Surfa
1560	8 —	—		—		0-5c (sur fond de
1561	9 —	—		—		479c
1562	10 —	44° 43'	N.	6° 24'	W.	483:
1563	10 —	—		—		50-48
1564	10 —	—		—		Surfa
1565	11 —	—		—		Surfa
1566	12 —	Mouillage de Belle-Ile				Surfa
1567	12 —	—				—
1568	12 —	Route entre Belle-Ile et Concarneau				—

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
se sableuse	Chalut	*Sebastes dactylopterus*, *Asthenosoma*, *Polycheles*, *Geryon*, *Hoplostethus*
	Petit filet Hensen	
	Palancre	*Centrophorus* avec gros Isopodes parasites
	Filet à grande ouverture	*Eryoneicus*, *Cyclothone*, *Atolla* etc.
	Palancre	Rien
	Seau	Echantillons d'eau pour contrôles
	Petit filet Hensen	
Vase	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	Perdu
Vase	Nasse triangulaire	*Lycodes ?*, *Euryporeia gryllus*, Annélide
	Petit filet Hensen	
Vase	Sondeur Léger Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
	Trémails	Rien
Vase	Chalut	*Geryon*, *Peniagone* etc.
	Petit filet Hensen	
	Filet à large ouverture	Mysidés, Copépodes, Syngnathes etc.
Vase	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîtes à microbes	
	—	
Vase	Sondeur Léger Bouteilles Richard	Série verticale
	Petit filet Hensen	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 10 nœuds
	Petit filet Hensen et filet fin	
	Filet à sardines	1250 sardines
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8-9 nœuds (4 h. 45 p. m.)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ — LATITUDE	LOCALITÉ — LONGITUDE	PROFON[illegible] en MÈT[illegible]	[illegible]TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1903						
1546	5 septembre	46° 47' N.	5° 18' W.	80[illegible]	[illegible]se sableuse	Chalut	*Sebastes dactylopterus*, *Asthenosoma*, *Polycheles*, *Geryon*, *Hoplostethus*
1547	5 —	—	—	Surf[illegible]		Petit filet Hensen	
1548	5 —	46° 49' N.	5° 13' W.	53[illegible]		Palancre	*Centrophorus* avec gros Isopodes parasites
1549	6 —	45° 30' N.	5° 50' W.	150[illegible] (sur fond [illegible])		Filet à grande ouverture	*Eryoneicus*, *Cyclothone*, *Atolla* etc.
1550	6 —	45° 30' N.	5° 54' W.	100[illegible] (sur fond [illegible])		Palancre	Rien
1551	6 —	—	—	Surf[illegible]		Seau	Echantillons d'eau pour contrôles
1552	6 —	—	—	—		Petit filet Hensen	
1553	7 —	45° 27' N.	6° 05' W.	478[illegible]	Vase	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	Perdu
1554	7-9 —	45° 27' N.	6° 05' W.	47[illegible]	Vase	Nasse triangulaire	*Lycodes ?*, *Euryporeia gryllus*, Annélide
1555	7 —	—	—	Surf[illegible]		Petit filet Hensen	
1556	7 —	—	—	de o à [illegible]	Vase	Sondeur Léger Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
1557	7-8 —	—	—	Surf[illegible]		Trémails	Rien
1558	8 —	—	—	478[illegible]	Vase	Chalut	*Geryon*, *Peniagone* etc.
1559	8 —	—	—	Surf[illegible]		Petit filet Hensen	
1560	8 —	—	—	0-[illegible] (sur fond [illegible])		Filet à large ouverture	Mysidés, Copépodes, Syngnathes etc.
1561	9 —	—	—	479[illegible]	Vase	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîtes à microbes	
1562	10 —	44° 43' N.	6° 24' W.	483[illegible]		—	
1563	10 —	—	—	50-4[illegible]	Vase	Sondeur Léger Bouteilles Richard	Série verticale
1564	10 —	—	—	Surf[illegible]		Petit filet Hensen	
1565	11 —	—	—	Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 10 nœuds
1566	12 —	Mouillage de Belle-Ile		Surf[illegible]		Petit filet Hensen et filet fin	
1567	12 —	—		—		Filet à sardines	1250 sardines
1568	12 —	Route entre Belle-Ile et Concarneau		—		Filet fin en vitesse	Vitesse 8-9 nœuds (4 h. 45 p. m.)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR
		LATITUDE	LONGITUDE	
1569	12 septembre	Route entre Belle-Ile et Concarneau		Surfa
1570	12 —	—		—
1571	13 —	Mouillage de Concarneau		—
1572	14 —	—		—
1573	14 —	Entre Concarneau et les Glénans		—
1574	14 —	A la sortie des Glénans		—
1575	14 —	47° 29' N.	4° 50' W.	—
1576	14 —	—	—	120
1577	14 —	—	—	120
1578	15 —	—	—	Surfa
1579	15 —	47° 39' N.	7° 32' W.	540
1580	15 —	47° 37' N.	7° 36' W.	794
1581	15 —	47° 36' N.	7° 38' W.	1490
1582	15 —	—	—	1490
1583	15 —	—	—	1490
1584	15 —	—	—	Surfa
1585	15 —	—	—	—
1586	15 —	—	—	—
1587	16 —	47° 45',5 N.	7° 45' W.	820
1588	16 —	—	—	820
1589	16 —	—	—	Surfa
1590	16 —	—	—	750
1591	16 —	—	—	0-150
1592	17 —			Surfa
1593	18 —	En sortant de Dartmouth		—
1594	19 —	Embouchure de la Seine		—

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8-9 nœuds (5 h. 30 p. m.)
	—	— (6 h. 20 p. m.)
	Filet fin	
	Filet fin en vitesse	Vitesse environ 10 nœuds
	—	—
	—	
	Filet fin en vitesse Petit filet Hensen	
vier, sable	Sondeur Léger Bouteille Richard Boîtes à microbes	
—	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, etc.
	Filet fin en vitesse	
;e et sable	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
Sable	—	
ɔle vaseux	Tube sond. Buchanan	
—	Palancre	*Asthenosoma, Centrophorus*
—	Chalut	*Cyclothone, Nannobrachium, Acanella, Colossendeis, Munidopsis, Diptychus*
	Haveneau	Méduses, Siphonophores etc.
	Filet fin en vitesse	
	—	(10 h. 30 soir)
;able fin	Sondeur Léger	
—	Chalut à plateaux	Cailloux, Eponge, *Bathynectes* etc.
	Filet fin en vitesse	
Vase	Sondeur Léger	
	Bouteilles Richard	Série verticale
	Filet fin en vitesse	Vitesse 10 nœuds
	—	
	—	(Mouillage)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFO[illegible] MÈT[illegible]	[illegible]RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE				
1569	12 septembre	Route entre Belle-Ile et Concarneau		Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 8-9 nœuds (5 h. 30 p. m.)
1570	12 —	—		—		—	— (6 h. 20 p. m.)
1571	13 —	Mouillage de Concarneau		—		Filet fin	
1572	14 —	—		—		Filet fin en vitesse	Vitesse environ 10 nœuds
1573	14 —	Entre Concarneau et les Glénans		—		—	—
1574	14 —	A la sortie des Glénans		—		—	
1575	14 —	47° 29' N.	4° 50' W.	—		Filet fin en vitesse Petit filet Hensen	
1576	14 —	—	—	1[illegible]	[illegible]avier, sable	Sondeur Léger Bouteille Richard Boites à microbes	
1577	14 —	—	—	1[illegible]	—	Chalut à plateaux	Nombreux Poissons, etc.
1578	15 —	—	—	Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	
1579	15 —	47° 39' N.	7° 32' W.	54[illegible]	[illegible]se et sable	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1580	15 —	47° 37' N.	7° 36' W.	7[illegible]	Sable	—	
1581	15 —	47° 36' N.	7° 38' W.	14[illegible]	[illegible]ble vaseux	Tube sond. Buchanan	
1582	15 —	—	—	14[illegible]	—	Palancre	*Asthenosoma, Centrophorus*
1583	15 —	—	—	14[illegible]	—	Chalut	*Cyclothone, Nannobrachium, Acanella, Colossendeis, Munidopsis, Diptychus*
1584	15 —	—	—	Surf[illegible]		Haveneau	Méduses, Siphonophores etc.
1585	15 —	—	—	—		Filet fin en vitesse	
1586	15 —	—	—	—		—	(10 h. 30 soir)
1587	16 —	47° 45',5 N.	7° 45' W.	8[illegible]	Sable fin	Sondeur Léger	
1588	16 —	—	—	8[illegible]	—	Chalut à plateaux	Cailloux, Eponge, *Bathynectes* etc.
1589	16 —	—	—	Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	
1590	16 —	—	—	7[illegible]	Vase	Sondeur Léger	
1591	16 —	—	—	0-1[illegible]		Bouteilles Richard	Série verticale
1592	17 —			Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 10 nœuds
1593	18 —	En sortant de Dartmouth		—		—	
1594	19 —	Embouchure de la Seine		—		—	(Mouillage)

N° 2. 5 Janvier 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

PROJET

D'EXPÉDITION OCÉANOGRAPHIQUE DOUBLE

A TRAVERS LE BASSIN POLAIRE ARCTIQUE

PRÉSENTÉ PAR

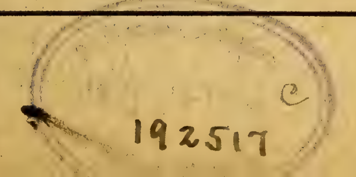
M. CHARLES BÉNARD



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904



AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 2. — 5 Janvier 1904.

PROJET D'EXPÉDITION
OCÉANOGRAPHIQUE
DOUBLE
à travers le Bassin Polaire Arctique

PRÉSENTÉ PAR

M. Charles BÉNARD

ENSEIGNE DE VAISSEAU DE RÉSERVE
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ D'OCÉANOGRAPHIE DU GOLFE DE GASCOGNE
MEMBRE DE LA COMMISSION PERMANENTE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA MARINE
CHEF DU SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE BORDEAUX
MEMBRE DE LA COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GIRONDE

Les avantages scientifiques des explorations polaires et l'encouragement qu'elles apportent au génie des entreprises maritimes, sont des raisons suffisantes pour les poursuivre.
(Lord Beaconsfield)

IMPRIMERIE DE MONACO

1904

Bordeaux, le 25 octobre 1903.

A Son Altesse Sérénissime le Prince de Monaco.

Monseigneur,

J'ai l'honneur de dédier respectueusement à Votre Altesse mon rapport sur l'organisation d'une mission scientifique au bassin polaire arctique.

En agissant ainsi, je tiens tout d'abord à rendre le plus déférant hommage au Maître incontesté de l'Océanographie, Haut Protecteur de la Société que j'ai l'honneur de présider, ensuite, je garde l'espoir que Votre Altesse daignera s'intéresser aux questions que j'expose et qu'Elle voudra bien consentir à donner à mon projet l'appui de Sa haute compétence, de Son expérience consommée et de Son autorité créatrice.

Puisse un jour la science de l'Océanographie être redevable à Votre Altesse de découvertes fécondes, faites avec l'esprit scientifique qui exclue toutes les hardiesses inutiles trop souvent néfastes à ceux qu'attirent les régions polaires.

En exprimant ce vœu, Monseigneur, je pense que Votre Altesse, seule, peut en faire une réalité et je la prie d'agréer l'hommage de mon profond et inaltérable dévouement.

Charles Bénard.

Paris, le 19 novembre 1903.

Mon cher Président,

J'accepte volontiers la dédicace de votre rapport sur l'organisation d'une campagne scientifique au bassin polaire de l'hémisphère nord; j'approuve les grandes lignes de cette entreprise vers des régions extrêmes qui gardent encore leurs secrets contre les investigations de la Science. Et je suis confiant dans le projet établi suivant la théorie de Nansen avec la précision et le caractère qui vous ont permis de fonder la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

Vos efforts aboutiront, car la France doit à l'esprit moderne qu'elle enfanta, de lutter sur le terrain des conquêtes pacifiques et intellectuelles, avec les nations qui fournissent maintenant des héros et des millions aux campagnes polaires. Elle doit saisir l'occasion exceptionnelle que vous lui offrez pour conduire son drapeau sur l'un des pôles du globe et résoudre le dernier grand problème géographique.

Pour cela que faut-il? Un groupe de Français voulant que leur nom reste associé au souvenir glorieux d'une œuvre inspirée par l'orientation nouvelle du génie de l'homme vers une civilisation faite de travail, de science et de vérité.

Recevez, mon cher Président, l'assurance de ma cordiale sympathie.

Albert, Prince de Monaco.

PROJET D'EXPÉDITION
OCÉANOGRAPHIQUE
DOUBLE
à travers le Bassin Polaire Arctique

DIVISION DU MÉMOIRE :

I

PRÉLIMINAIRES

Relations de circulation des eaux du bassin arctique et de l'Atlantique Nord.

La calotte polaire arctique est occupée par un bassin maritime profond dans lequel les glaces qui le couvrent presque totalement s'agitent au gré des vents et des courants.

Les eaux extrêmement abondantes déversées par les grands fleuves de la Russie du Nord, de la Sibérie et de l'Amérique du Nord, et les chutes de neige sur les banquises, constituent un poids supplémentaire appréciable tendant à surélever le niveau général de la mer arctique et suffiraient pour provoquer

un mouvement d'expansion par ses issues naturelles : le détroit de Behring, le détroit de Smith et la grande porte comprise entre le Grœnland et la Norvége. Mais il est un dernier élément dont l'importance est considérable, et dont l'influence permanente vraiment merveilleuse, s'ajoutant aux précédents, produit dans le bassin arctique, une circulation générale dans l'ensemble des eaux et des glaces, c'est l'arrivée des eaux chaudes équatoriales accumulées par les vents alizés dans le Golfe du Mexique, apportées par le *Gulf Stream* jusque sur les côtes européennes et poussées jusqu'aux mers arctiques par les vents dominants du sud-ouest de l'Atlantique Nord.

Ces eaux chaudes passent entre l'Islande et la Norvége qu'elles dégagent complètement des glaces durant tous les étés, puis elles pénètrent dans la Mer de Barentz, dont elles désagrègent les banquises, permettant ainsi aux bateaux de naviguer assez facilement le long de la côte occidentale de la Nouvelle Zemble et d'atteindre la partie méridionale de l'archipel de François-Joseph. Elles dégagent aussi l'île des Ours et les côtes du Spitsberg, accessibles chaque année de bonne heure aux baleiniers, aux explorateurs et aux chasseurs. Un tel afflux d'eau salée, qui se mélange et s'ajoute à l'afflux des eaux fluviales donne lieu à un vaste courant froid de dégagement qui prend naissance dans le nord et dans l'est de l'archipel de la Nouvelle Sibérie et emporte tous les débris de la banquise centrale dans une vaste dérive vers la côte orientale du Grœnland. Ce courant froid entraîne avec lui les floes, les icefields, les hummocks, les toross, les icebergs et forme tout le long de la dite côte une barrière presque infranchissable.

Arrivé au cap Farewell, ce courant se divise, et tandis qu'une partie descend directement vers l'île de Terre-Neuve, l'autre remonte la côte occidentale grœnlandaise et vient grossir le courant de la Mer de Baffin, composé des dérives glaciaires des détroits de Smith, de Jones, de Lancastre et d'Hudson ; c'est ce dernier courant qui charrie des icebergs jusqu'à la latitude de Naples et dont l'intensité joue un rôle si important et si capricieux sur la météorologie de l'Europe.

Vraisemblablement au nord du Grœnland et de l'archipel de Parry, un mouvement tourbillonnaire lent, dont la rotation

est due aux courants tangentiels, doit protéger de grandes étendues glaciaires contre les mouvements d'évacuation et permettre la constitution des blocs paléocrystiques.

Des phénomènes analogues et bien moins définis, d'ailleurs plus insaisissables, doivent se produire dans l'atmosphère et se combiner avec les grandes ondulations des baisses barométriques; on en retrouve la preuve dans quelques courants normaux, dans certaines dépressions constantes et même dans les aurores boréales.

Quelles sont les lois qui régissent ces grands fleuves marins et aériens?

Quelles sont leurs zones exactes d'influence, chaque année, chaque mois?

Tels sont les paramètres les plus utiles et les plus importants à connaître de la question polaire.

Que des explorations scientifiques rationnelles parcourent la calotte polaire à peu près dans tous les sens, et les limites et les formes du bassin polaire pourront être déterminées d'une façon précise; les données statiques du problème hydro-météorologique arctique seront posées. En somme la cuvette dans laquelle viennent se fondre, comme dans un modérateur, les excès de température des eaux équatoriales et tropicales, et les accumulations du froid des banquises sera connue; il ne restera plus qu'à préciser les données dynamiques variables, c'est-à-dire l'importance annuelle de la glaciation, la position respective des masses glaciaires des divers ordres, le débit des fleuves sibériens et américains et surtout la valeur en cube approximatif, en vitesse et en température, de l'apport des eaux tièdes de l'Atlantique Nord.

De tous ces éléments dépend l'appréciation de l'importance de la descente glaciaire le long des côtes du Grœnland et du Labrador; de cette descente dépendent l'étendue, l'intensité et la durée de fonte des icefields et des icebergs qui, chaque année, viennent se cantonner sur les côtes et sur le grand banc de Terre-Neuve. De la durée de stagnation de ces éléments glaciaires dépend, dans une large mesure, la météorologie de l'Europe et dépend aussi la température des eaux qui retournent dans le bassin polaire.

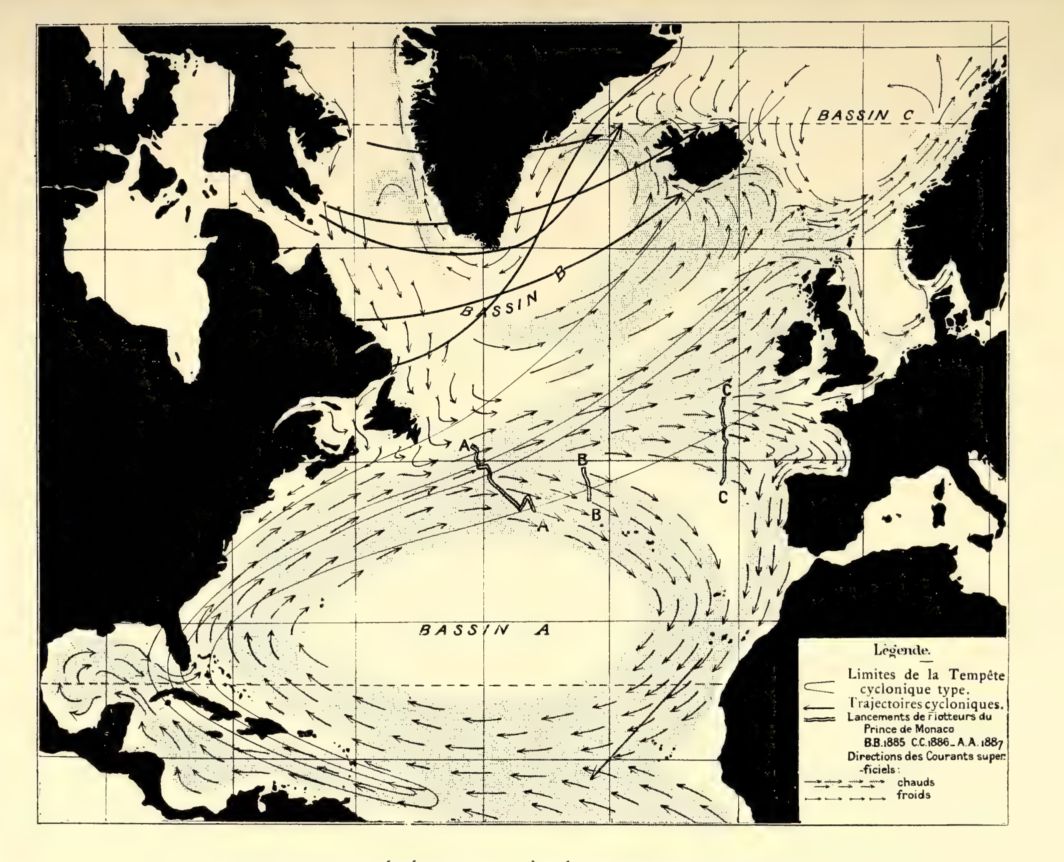
Utilité des missions arctiques scientifiques.

Si l'on songe aux influences des variations saisonnières en anémométrie, en température et en humidité sur les dangers de la navigation, sur la pêche maritime, sur les rendements de l'agriculture, sur le développement des épidémies et des épizooties, sur le régime des rivières et des fleuves, on conçoit qu'il y a urgence à tout entreprendre pour les connaître, à tout rechercher pour en déterminer les causes et pour en déduire les prévisions nécessaires à l'amélioration de l'économie générale.

En effet, si l'on examine avec soin, sur la carte de l'Atlantique Nord, les trajets des tempêtes les plus fréquentes qui le traversent, les zones de vents réguliers et les régimes météorologiques des différentes régions, on voit que l'Océan Atlantique se divise météorologiquement en trois bassins éoliens bien différents : le premier, bassin A, limité par les Antilles, la côte des Etats-Unis, les Açores et la côte nord occidentale africaine ; le second, le bassin B, compris entre les Açores, Terre-Neuve, le Grœnland méridional, l'Islande, les Iles Britanniques, le Golfe de Gascogne, et le troisième, le bassin C, borné par les Iles Britanniques, par le Grœnland oriental, le Spitsberg, la Norvége et l'Islande, qui est comme l'antichambre du grand bassin polaire arctique.

Chacun de ces bassins a un régime spécial, et les grandes phases météorologiques dues directement aux phénomènes physiques ou astronomiques y produisent des effets très différents.

Dans le bassin A, les vents alizés du nord-est qui soufflent constamment au nord de l'équateur entraînent avec eux un courant de surface, très intense, qui s'oriente de plus en plus vers l'ouest du monde au fur et à mesure qu'il s'approche de la côte nord-est de l'Amérique du Sud. Sous la poussée du courant de surface analogue venu de l'Atlantique Sud avec les alizés du sud-est, ce courant ouest intertropical s'accentue, puis il s'anordit, pour pénétrer dans le Golfe du Mexique où il surélève le niveau des eaux au point d'annihiler le phénomène des marées ; l'équilibre général est ainsi rompu. La cuvette des eaux chaudes du Mexique ayant un niveau surélevé se décharge d'abord par



CIRCULATION GÉNÉRALE DE L'OCÉAN ATLANTIQUE NORD

par M. Charles Bénard

Extrait de la "*Géographie*"
(Communiqué par MM. Masson et Cie, Éditeurs).

un courant de fond suivant exactement en sens inverse le courant des alizés, et ensuite par la seule issue restée libre entre la Floride et les Antilles. C'est cette dernière décharge qui jette vers le nord-ouest de l'Atlantique, le fameux courant chaud appelé *Gulf Stream*, dont on a singulièrement exagéré la puissance ; ce courant, variable avec les valeurs annuelles et saisonnières d'évaporation du Golfe du Mexique, variable avec la salure et la densité des eaux des régions où il prend naissance, est souvent très violent à la sortie de ce golfe ; mais sa vitesse ne tarde pas à diminuer considérablement au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la Floride ; il se divise et s'étale, ainsi que l'ont démontré les expériences du Prince de Monaco ; une partie reprend le chemin de l'est, s'infléchit au sud des Açores où elle rejoint les eaux plus froides descendues le long des côtes portugaises et africaines ; ces eaux mélangées se dirigent, ensuite, vers le sud et viennent compléter les vides constamment créés par la persistance des alizés. En somme le bassin A est animé d'un grand mouvement tourbillonnaire autour d'un centre où l'agitation est faible et où sont mécaniquement agglomérées les plantes marines arrachées sur les côtes du golfe mexicain et les algues libres qui composent la Mer des Sargasses ; le bassin A peut être appelé le bassin moteur de l'Atlantique Nord.

La section septentrionale du *Gulf Stream* pénètre seule dans le bassin B que l'on pourrait appeler le bassin distributeur des conditions océaniques et atmosphériques de l'Europe et des Etats-Unis. Les eaux chaudes du *Gulf Stream* s'y transportent vers le grand banc de Terre-Neuve où elles rencontrent les icebergs, la drift-ice, et les courants froids descendus de la Mer de Baffin et le long de la côte orientale du Grœnland ; là se pratiquent des échanges de températures, de salinités et de densités, et du résultat de ces échanges dépend l'état général thermique et densimétrique des eaux de l'Atlantique occidental. Or, d'après les observations les plus récentes, la zone centrale du bassin distributeur B est parcourue du sud-ouest vers le nord-est par de grandes ondulations de basses pressions qui sont, en général, séparées par 300 à 400 milles et dont la vitesse de translation est variable puisque ces sortes de creux de vagues atmosphériques qui passent au même méridien dans un mois sont de 8 à 10 en

hiver et de 4 à 5 en été. Sous la poussée des vents qui accompagnent ces dépressions, les eaux mélangées du grand banc de Terre-Neuve traversent le bassin B dans toute sa largeur et viennent frapper les côtes de l'Europe, en y constituant, suivant leur volume et leur vitesse, des courants secondaires et des tourbillons qui rendent extrêmement variables les régimes des vents et des courants du Golfe de Gascogne, de la Manche et des Iles Britanniques. Suivant la position des montagnes de haute pression cantonnées, en général, autour des Açores et appelées *anticyclones* du centre Atlantique, le chemin des tempêtes parties des Antilles et du Golfe du Mexique a une direction plus ou moins anordie; les vents dominants entraînent dès lors des eaux plus ou moins septentrionales et les poussent plus ou moins au nord; ces eaux frappent l'Europe plus ou moins haut; le Golfe de Gascogne, la Manche sont plus ou moins intéressés, et il pénètre entre l'Islande et l'Angleterre dans le bassin C une quantité plus ou moins considérable d'eaux réchauffantes. Le bassin C, qui reçoit des eaux par le sud-est et qui déverse les glaces du bassin polaire par le sud-ouest, devient alors le régulateur compensateur; en effet, si les eaux chaudes qui y pénètrent sont très abondantes parce que les poussées du moteur et du distributeur sont intenses, son niveau tend à se surélever, et, comme il ne peut se décharger dans le bassin polaire dont le niveau tend déjà à monter sous l'accumulation des neiges de la banquise et de l'afflux des grands fleuves sibériens et américains, il se décharge dans le chenal compris entre le Grœnland et l'Islande; ce courant de décharge entraîne avec lui des champs de glace, ramasse au passage les icebergs issus des glaciers de l'inlandsis grœnlandais et vient rafraîchir la température anormale du bassin B; l'équilibre s'établit et il pénètre alors moins d'eaux chaudes dans le bassin régulateur C qui déverse à son tour moins d'eaux froides et moins de glaces. Toute tentative d'excès de chaud ou de froid dans le bassin distributeur B provenant des irrégularités du bassin moteur A est bientôt contrariée, tempérée, régularisée par les interventions du bassin arctique régulateur C.

Et voilà comment les expéditions arctiques et océanographiques qui apparaissent encore à beaucoup de gens comme

des œuvres de science théorique, de sport héroïque et de courage inutile, sont, au contraire, au plus haut degré, des missions destinées à fournir au monde savant des données sur la théorie générale météorologique et hydrologique, et ces découvertes sont indispensables, par voie de répercussion, à la connaissance du grand problème général de la transformation permanente et rationnelle de la vie terrestre dont l'humanité, de plus en plus nombreuse et exigeante, doit apprendre dans son intérêt direct matériel à connaître les évolutions.

Il suffit d'ailleurs de parcourir l'histoire des missions arctiques pour se convaincre que, dans tous les siècles, elles ont eu des résultats pratiques immédiats.

Les voyages des Danois, des Islandais, des Anglais au Labrador et au Grœnland ont développé la pêche à la baleine et la chasse aux phoques dans les mers voisines; ceux des Hollandais, des Norvégiens et des Russes ont provoqué les mêmes résultats au Spitsberg et dans la Mer de Barentz où ces captures sont encore, pour certains pays, la source principale de revenus. Les voyages malheureux des Anglais à la recherche du passage du nord-ouest ont fait naître la pêche de la morue à Terre-Neuve et développé les factoreries à fourrure de la baie d'Hudson et du Canada septentrional, « ces quelques arpents de neige » ainsi que Voltaire l'appelait avec dédain. Les voyages à la recherche du passage nord-est ont permis d'établir à des époques bien déterminées des communications maritimes entre l'Europe et les grands fleuves sibériens; plus loin ils ont fait découvrir de véritables mines d'ivoire fossile dont l'exploitation a déjà donné de fort beaux résultats.

Dans l'Alaska, au Klondike la présence de l'or a précipité l'exploitation minéralogique des régions glacées; les mineurs seront tôt ou tard nombreux autour de la calotte polaire, et, je ne doute pas que dans quelques années, les charbons, les phosphates et tous les trésors abondants que le linceul neigeux a su conserver intacts jusqu'ici, viennent apporter leur contingent de forces, enfouies depuis des centaines de siècles, au développement de l'industrie humaine.

Les touristes et les chasseurs qui ont une auberge au Spitsberg en voudront d'autres au Grœnland, à François-Joseph,

aux îles de la Nouvelle Sibérie, à la terre de Grinnell, dans l'archipel de Parry. Les médecins rechercheront les grands froids, capables de traiter, suivant l'expression de Pictet, les sangs corrompus et les nerfs exaspérés.

Dans ces postes nouveaux créés par les besoins de la vie et de l'agitation humaine, se fonderont les monastères scientifiques si désirés par le savant géographe F. Schrader ou les postes d'études momentanés créés à l'instar de celui organisé à la baie Red par S. A. S. le Prince Albert de Monaco; la télégraphie et la téléphonie sans fils qui défieront les manifestations glaciaires permettront à tous ces observatoires de fournir chaque jour une carte de l'état du bassin arctique et de ses mouvements. Grâce à cette carte et à celle de la météorologie générale maritime, il sera possible de suivre les grandes ondulations atmosphériques, de prédire le temps, d'annoncer les périodes d'humidité ou de sécheresse, et d'avertir les agriculteurs, les marins et les pêcheurs de ce qu'ils auront à faire pour protéger contre la nature elle-même les produits de leur travail devenu scientifique.

L'humanité a terminé aujourd'hui la migration persistante qui, depuis les lointaines profondeurs des périodes préhistoriques, l'entraînait vers des climats plus chauds, car la science et la civilisation doivent pouvoir permettre, en quelque sorte, d'uniformiser les climats.

Les régions polaires doivent être exploitées rationnellement par l'homme et à son profit comme l'ont été d'abord les régions tempérées, puis les régions tropicales, puis les fleuves, les mers et l'atmosphère elle-même.

II

CHOIX DE L'ITINÉRAIRE

Inutilité des raids en traîneaux.

Je rejette comme absolument inutiles toutes les missions ayant pour but unique le record du pôle et cherchant à l'atteindre sportivement avec des traîneaux et des moyens restreints d'investigation dont la science ne peut retirer aucun bénéfice.

J'admire l'endurance et l'héroïsme du capitaine Cagni, mais je me demande en somme si les efforts faits et les risques courus sont en rapport avec les résultats. Cet admirable officier qui détient le record du pôle n'a pas pu faire des observations météorologiques complètes, il n'a pu pratiquer ni grands sondages, ni dragages, ni prises d'échantillons d'eau ou de plankton, ni pêche, il n'a pas rapporté la moindre donnée océanographique sur la mer au-dessus de laquelle il a fait sa grande course blanche de plusieurs semaines.

Le ballon dirigeable et le sous-marin, ne sont pas encore entrés dans le domaine des choses pratiques et la mer de glace ne peut et ne doit être leur champ d'expérience.

Quant au navire brise-glace, il le faudrait trop considérable et par suite beaucoup trop cher pour lui permettre de faire dans l'océan arctique central ce que l'amiral Makaroff n'a pu lui faire faire sans avaries graves dans le nord du Spitsberg ou dans la Mer de Kara.

Etant donné l'état d'avancement des découvertes autour du bassin maritime polaire, il ne reste aujourd'hui que deux sortes d'explorations rationnelles à entreprendre.

Explorations locales autour du bassin polaire.

1° — Des explorations annuelles localisées sur le périmètre du bassin arctique, aussi nombreuses que possible, analogues

à celle du Prince Albert de Monaco dans la baie Red, à celle de Greely dans la baie du Fort Conger ou à celle de Sverdrup dans l'archipel de Parry. Chacune d'elles pourrait étudier un recoin des rivages arctiques et compléter la connaissance de tous les éléments hydrographiques, géographiques, géologiques, météorologiques, océanographiques, glaciaires, biologiques, magnétiques, etc.

Grandes explorations de pénétration dans le bassin polaire.

2°. — De grandes missions de pénétration dans le bassin maritime polaire, entreprises avec des bateaux spéciaux, transformés en observatoires et laboratoires, ayant la solidité suffisante pour résister aux assauts du pack et emportant le matériel et les vivres nécessaires pour le nombre d'années correspondant à l'itinéraire choisi.

C'est à ces dernières missions que je m'arrêterai exclusivement dans ce mémoire et j'essaierai de résoudre logiquement la question suivante :

Quelle est la route rationnelle à suivre pour rapporter la moisson la plus ample d'observations météorologiques, glaciaires, océanographiques et scientifiques de tous ordres?

En principe, puisqu'il s'agit de navires, pour se placer dans les circonstances les plus favorables il faut prendre une route dans laquelle ces navires n'auront pas à *refouler des courants généraux* contre lesquels il n'y a pas à lutter à cause des glaces qu'ils entraînent.

On est amené ainsi tout naturellement à éliminer les routes du détroit de Smith et de la côte orientale grœnlandaise qui sont en somme les grands lits de la descente glaciaire. D'ailleurs, l'expérience confirme cette appréciation ; aucune mission n'a jamais pu remonter le courant glacé le long du Grœnland : la *Germania* et la *Lilloise* y ont péri corps et biens; quelques navires comme l'*Alert* et le *Polaris* ont pu franchir le canal Robeson et parvenir à l'entrée de la mer de Lincoln, mais aucun n'a pu songer un instant à s'engager dans cette mer dont les courants compriment constamment les glaces contre les côtes.

CIRCULATION DU BASSIN POLAIRE ARCTIQUE.

D'après M. Charles Bénard.

Le Spitsberg ne peut pas non plus servir de point de départ; le navire qui tenterait de gagner l'Océan polaire depuis cette terre aurait à lutter sous un angle de 45° contre la dérive des banquises, il serait entraîné par elles sur la côte orientale du Grœnland. Les mêmes inconvénients se retrouveraient sous un angle de 90° en partant de la terre de François-Joseph.

Le seul moyen de traverser la grande cuvette polaire consiste à refaire le voyage du *Fram* un peu plus au nord et à prendre de nouveau, comme l'a dit Nansen, un billet de glaçon dans le grand convoi des glaces.

Il convient de rappeler, en effet, que l'idée première de la traversée du bassin polaire dans le sens du grand courant arctique, est née à la suite de la découverte des bois flottés et des boues de Sibérie sur les côtes orientales et méridionales du Grœnland et aussi à la découverte au cap Farewell des épaves de la *Jeannette*, abandonnée par son équipage au nord de l'île Bennett.

Il faut donc partir d'un port norvégien[1], traverser la partie méridionale de la Mer de Barentz, relâcher à Kabarova pour prendre des équipes de chiens, remonter entre la banquise et la terre la presqu'île de Yalmal, relâcher à Port Dickson pour embarquer le charbon apporté par un vapeur affrété spécialement, longer en fin d'été la presqu'île Taïmyr, gagner à l'automne les îles de la Nouvelle Sibérie, *et, au lieu de faire route droit au nord, comme le* Fram, *gagner, coûte que coûte, fût-ce au prix d'un hivernage dans une des îles Liakhoff ou à l'île Bennett, un point situé sur le 150e degré de longitude est. Rendus à ce point, le ou les navires de l'expédition n'ont plus qu'à se laisser entraîner par la banquise.*

S'ils suivent une route sensiblement parallèle à celle du *Fram*, ils traverseront le bassin maritime arctique sur d'autres lignes que celle du *Fram* et passeront incontestablement dans le voisinage très immédiat du pôle nord. Ils suivraient en somme la route qu'ont dû parcourir les épaves de la *Jeannette*.

---

[1] Tromsö ou Vardö.

Expédition composée de deux navires.

Je suis partisan de deux navires et non d'un seul, parce que, arrivés au bord de la banquise qui devra les claver, ils pourront se séparer de 50, 60 à 80 milles, et tracer ainsi sur le bassin deux lignes de sondages et deux lignes de dragages du sous-sol marin; ils constitueront deux observatoires météorologiques magnétiques glaciaires flottants.

On possèdera à chaque instant, la direction de la dérive, la vitesse de la dérive et le changement d'azimuth de chaque navire; en même temps on pourra suivre la variation de distance de ces deux navires ainsi que la variation d'azimuth et la vitesse angulaire de variation d'azimuth de la ligne qui rejoindrait les deux navires : éléments d'une importance capitale pour la détermination définitive des grands mouvements généraux de la banquise arctique.

Les deux navires seraient naturellement pourvus de la télégraphie sans fil et pourraient ainsi communiquer constamment entre eux; étant donnée la faible distance qui les séparerait, la communication matérielle des équipages pourrait s'établir, ce qui serait fort utile, et, en cas de naufrage d'un des deux navires, l'autre pourrait recueillir à son bord l'équipage qui n'aurait que quelques dizaines de milles à faire pour gagner cet asile.

En admettant que les deux navires partent d'un point voisin de celui rationnellement choisi, et en supposant qu'ils suivent une route parallèle à celle du *Fram*, ils seront dans le centre du grand courant polaire et dériveront probablement à une vitesse un peu plus élevée, surtout dans la dernière partie du voyage. Mais leurs deux dérives les amèneront très près de la pointe nord du Grœnland atteinte par Peary, et il pourrait se faire, si le Grœnland se termine exactement à l'île Melville que l'un des navires soit entraîné vers le canal de Robeson, comme le sont certains mélèzes de la Kolyma; si cette heureuse circonstance se produisait, la mission rapporterait la solution complète du rôle de l'éperon grœnlandais dans la division du courant de descente polaire.

L'itinéraire choisi passant au nord de l'archipel de François-Joseph et du Spitsberg, il serait loisible, chaque été, d'installer au nord de ces terres un poste de télégraphie sans fil permettant de donner à l'expédition des nouvelles de l'Europe et d'en recevoir de tous les membres de la mission.

On pourrait être tenté, pour traverser le bassin polaire, de passer dans le détroit de Behring comme l'avait projeté le capitaine Lambert et tenté le lieutenant de vaisseau de Long avec l'insuffisante et malheureuse *Jeannette*. Incontestablement, avec deux navires solides, le projet est réalisable, mais il fait faire inutilement dans la banquise le trajet qui sépare le nord de l'île Wrangel du nord de l'archipel des îles de la Nouvelle Sibérie et pourrait ainsi donner lieu à un voyage de six ans, ce qui est trop long pour une expédition polaire.

Inutile de songer à partir des côtes arctiques américaines à peu près inaccessibles à la navigation libre, même en automne.

III

PROGRAMME DE L'EXPÉDITION DOUBLE

Route des deux navires.

Les deux navires, ayant complété leur armement comme il sera indiqué plus loin, devraient appareiller de Tromsö au milieu de juillet, précédés du vapeur portant le charbon, et gagner Kabarova ou Port Dickson pour y prendre les chiens, les traîneaux et divers objets samoyèdes fort utiles sur la neige et sur la glace.

C'est pendant cette traversée que pourraient être essayés et mis au point, tous les instruments océanographiques. C'est également à Kabarova ou à Port Dickson que devrait être embarqué le charbon de remplacement.

L'expédition devrait ensuite naviguer constamment *entre terre et banquise* pour doubler le cap Tcheliouskine et gagner le nord des îles de la Nouvelle Sibérie; les observations et les travaux de recherche les plus nombreux devraient être faits, mais sans jamais causer le moindre retard dans la route, pour permettre aux navires de choisir leur point de clavage dans la banquise, en septembre, c'est-à-dire à l'époque où celle-ci est le plus désagrégée et le plus maniable.

Observations scientifiques.

Une fois les deux bateaux clavés, toutes les dispositions devraient être prises pour l'organisation, sur la glace, des chenils et du poste météorologique ainsi que du poste comportant au travers de la glace elle-même, à l'abri de l'air extérieur, sous une cabane ou sous une voûte de neige pour lutter contre la congélation de l'eau de mer, un trou bien entretenu pour le passage des nasses, des dragues, des sondes, des bouteilles, des filets à plankton et autres instruments océanographiques.

Les observations journalières régulières seraient les suivantes : point astronomique, calcul de l'heure; relevé des instruments météorologiques; étude de la tranche d'eau de mer; sondages avec prises d'échantillon du fond; descente ou remontée d'un gros instrument océanographique; relevé des variations de l'aiguille aimantée; relevé des azimuths des navires; étude de la glace et de la neige dans leurs transformations et mouvements; chasse et pêche de divers ordres, si possible; communication télégraphique sans fil entre les deux navires. Les phénomènes astronomiques spéciaux, les aurores boréales, les manifestations biologiques de l'été devraient être l'objet d'observations particulières.

Les deux navires devraient garnir toute la banquise autour d'eux de flotteurs métalliques numérotés destinés plus tard à indiquer nettement la route suivie par les glaces qui les emporteraient puis par eux dans tout l'Atlantique Nord.

Au point de vue de l'hygiène et de la propreté, de l'entretien du navire et de la machine, un réglement calqué sur ceux de Nansen et de Parry, déterminerait, pour chaque jour de la semaine, le rôle de chacun. Les distractions les plus variées seraient favorisées pour les heures de repos : musique, comédies, lectures, exercices physiques, jeux divers, etc... La propreté corporelle devrait être particulièrement soignée et chaque homme devrait se baigner au moins une fois par semaine.

Vivres.

Le médecin serait plus spécialement chargé du service des pesées et de distribution des vivres. Ces vivres comprendraient du biscuit, du pain spécial, des conserves de bœuf, des tablettes de bouillon, du pemmican, du lard, du jambon, du lait conservé, des fromages, du poisson conservé dans l'huile, du chocolat, du thé, du café, des boissons antiscorbutiques et le plus possible de légumes secs ou conservés et de fruits en boîtes hermétiques; les conserves salées sont à éviter; l'alcool doit être proscrit en principe.

En règle générale, il faut aux missions polaires une nourriture à base de conserves excellentes, variée par la viande

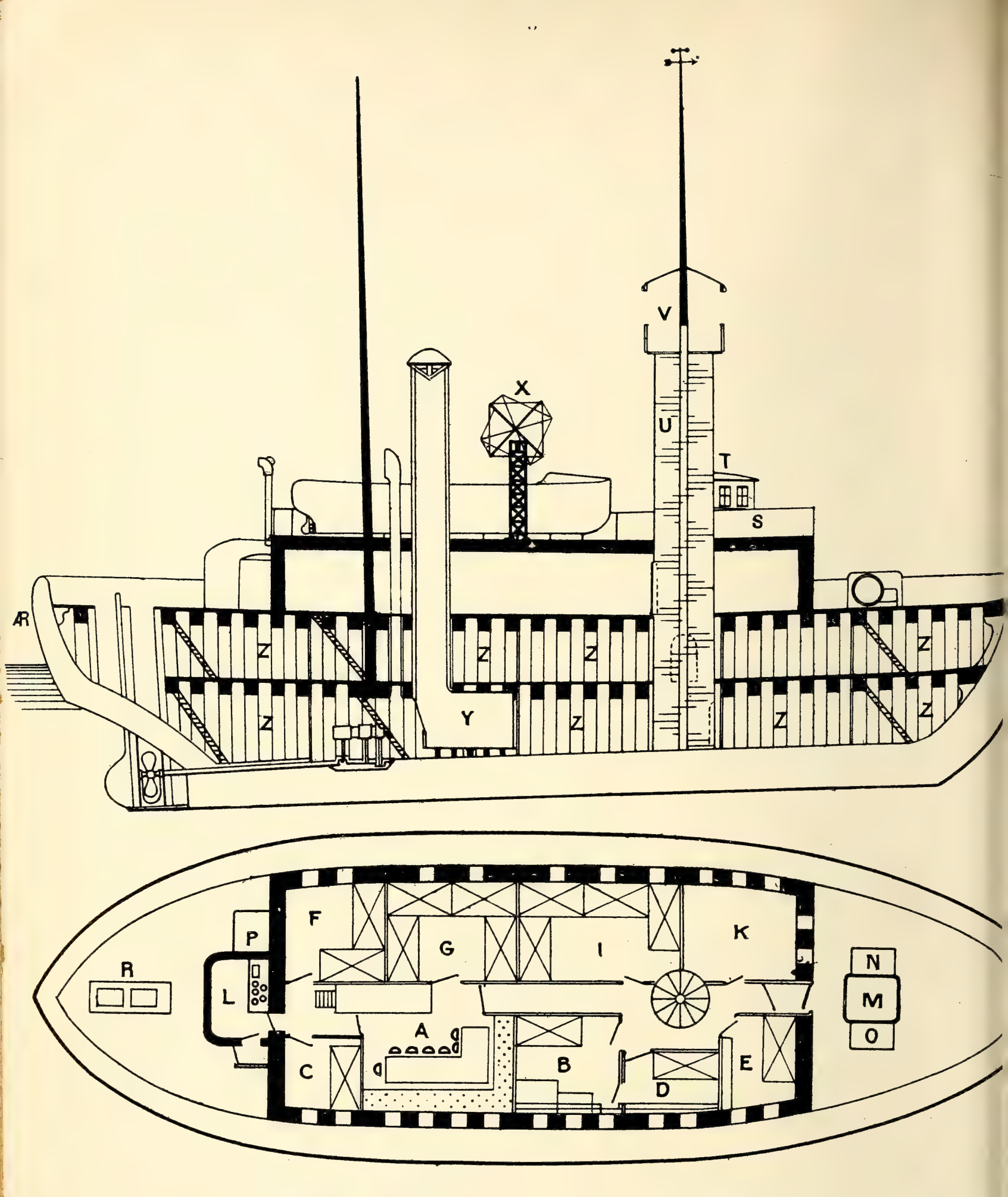
d'ours, du gibier aquatique et du poisson frais; mais il faut aussi obtenir ce que possédaient Nansen et Nordenskjöld, des bateaux *bien aérés*, tenus toujours *propres*, *exempts d'humidité* et de *moisissure;* il faut exiger aussi de l'équipage des *exercices en plein air*, *quelque froid qu'il fasse.*

Habillement.

L'habillement des hommes doit comprendre : de bons vêtements de dessous en laine, des blouses de toile à voile bien cousues et munies de nombreuses poches constituant le meilleur pardessus contre la neige, des bottes en toile à voile avec des semelles de cuir, des bas de laine et des bas de feutre, des bonnets ou des calottes en feutre, des gants moufles en peau de phoque ou de chamois bordés de fourrures au poignet, des lunettes fermées pour mettre les yeux à l'abri de la réverbération des neiges.

Dans les excursions sur la glace et la neige, la botte garnie au fond de *carex vesicaria* ne vaut pas le *lauparsko*, ni le mocassin lapon monté sur raquette avec lequel la marche est plus facile et moins fatigante.

Il conviendra aussi que la mission double emporte les kayaks et les traîneaux nécessaires pour assurer avec les chiens la retraite en cas de sinistre; cette retraite devra d'ailleurs être constamment préparée; le traîneau de Nansen vaut mieux sur la banquise que celui de Peary, qui est surtout fait pour l'inlandsis; de même le fourneau de Nansen est celui qui doit être adopté pour les excursions; il est facilement démontable, utilise le mieux la chaleur pour produire l'eau potable avec de la neige pendant la cuisson des aliments.



" **FRAM** " modifié par M. CHARLES BÉNARD

LÉGENDE

A. Carré.
B. Chambre du Commandant et des cartes.
C. Chambre du second.
D. Chambre du secrétaire et bibliothèque.
E. Médecin et pharmacie.
F. Chef mécanicien et préparateur naturaliste.
G. Trois matelots norvégiens et cuisinier.
I. Deux mécaniciens et deux harponneurs norvégiens.
K. Laboratoire et instruments.
L. Cuisine.
M. Treuil océanographique mobile.
N. Moteur à pétrole mobile.
O. Forge et tour.
P. Buanderie.
R. Puits de l'hélice et du gouvernail.
S. Passerelle avant.
T. Laboratoire de pont, poste météorologique et compas.
U. Mât métallique escalier.
V. Hune de direction du navire.
X. Moulin à vent pour l'éclairage et l'aération.
Y. Chaudière à vapeur.
Z. Soutes diverses.

La salle de bains est placée sous la cuisine. — La chambre noire photographique sous le laboratoire.

IV

CONSTRUCTION ET ARMEMENT DES DEUX NAVIRES

Choix du type de navire.

Si l'on examine avec quels outils de navigation tous les explorateurs polaires ont entrepris leurs expéditions jusqu'à nos jours, on constate que presque toujours, ils ont pris un baleinier ayant fait déjà plusieurs campagnes dans les glaces; quelquefois le navire a été renforcé par un bordé et par quelques baux supplémentaires et garni d'un taille-mer en fer; presque jamais il n'a été construit de bateau spécial, étudié, calculé, aménagé uniquement en vue du service à remplir. De là de si nombreux désastres.

L'honneur de la construction du premier navire spécial polaire revient à Nansen et à Colin Archer qui ont produit le *Fram*, dont la solidité, les conditions d'hygiène et les dispositions générales représentaient un progrès considérable du navire arctique; depuis, le *Fram* a été transformé lui-même et d'autres navires comme le *Gauss* et le *Discovery*, qui sont partis pour le pôle sud ont reçu de nouveaux perfectionnements.

Construction de deux Fram *modifiés et perfectionnés.*

Dans le cas de l'envoi simultané de deux navires, le type du *Fram* devrait être repris, en *conservant intégralement ses lignes d'eaux qui ont fait leurs preuves*, mais en modifiant l'aménagement intérieur et la superstructure conformément au plan ci-joint; comme dans le *Fram*, la membrure serait composée de couples en vieux bois de chêne de 40 centimètres d'épaisseur formés de deux parties parallèles chevillées entre elles, les couples seraient séparés les uns des autres par des intervalles de 2 centimètres remplis de carbonate de chaux et de cellulose; le

bordé serait composé de deux couches de chêne de 10 centimètres clouées et calfatées et de deux couches de greenhart, l'une de 10 centimètres, l'autre de 15 centimètres, chevillées et calfatées, recouvertes à un mètre au-dessus de la flottaison d'une plaque de tôle en fer doux de 3 centimètres d'épaisseur, encastrée dans le bordé; le vaigrage intérieur en sapin du nord de 20 centimètres serait également calfaté; deux rangées de baux, très rapprochés seraient consolidées par des courbes en bois; ces courbes seraient renforcées par d'autres courbes et des T en fer; les baux reposeraient dans la cale et dans l'entrepont sur des rangées d'épontilles reliées par des tirants et des semelles de pont aux courbes et à la muraille; les baux seraient reliés entre eux par des croix de Saint-André horizontales calées avec des courbes en fer; cinq cloisons étanches, allant d'un bout à l'autre jusqu'au pont supérieur seraient formées de deux plaques en fer suédois séparées par de la cellulose et consolidées par des fers en équerre rayonnant depuis la carlingue; la quille serait noyée dans le bordé; un gréement de goélette avec mât militaire creux qui contiendrait un escalier permettant de monter à l'abri du froid dans un poste de veille élevé et fermé remplaçant avantageusement le nid de corbeau et contenant un appareil de commandement à la machine, des porte-voix, une barre pour le gouvernail, un compas et divers appareils.

L'antenne de la télégraphie sans fil pourrait être installée sur le mât de l'arrière en bois.

Les logements, le laboratoire, le carré et la cuisine, seraient établis au centre et au-dessus du pont avec muraille et plafond creux remplis de matières isolantes; les planchers et les murailles seraient recouverts de plusieurs couches de linoleum, de feutre de liège et de planches de sapin destinées à enlever l'humidité et à supprimer les moisissures; l'éclairage électrique fonctionnerait soit avec la vapeur, un moteur à pétrole ou le moulin à vent; la machine à vapeur serait à triple expansion; en outre du canot à vapeur et de la chaloupe, deux baleinières et des bertons.

Une chambre sur la passerelle contiendrait les instruments astronomiques, magnétiques et géodésiques, les chronomètres et les appareils de télégraphie sans fil, les appareils de pêche, les nasses, les dragues, les filets, les sondes, etc... Les armes,

les traîneaux, les vivres, le vestiaire, les produits chimiques, la verrerie, les munitions, les explosifs puissants seraient judicieusement répartis dans les compartiments inférieurs.

Composition de l'équipage des deux navires.

L'équipage serait composé pour les deux navires ainsi qu'il suit :

1 chef de mission océanographe, commandant l'un des navires et chef de l'expédition;
1 second de mission océanographe, commandant l'autre navire et second de l'expédition;
2 officiers de marine, seconds des navires, chargés des montres, de l'astronomie et du magnétisme;
2 secrétaires-comptables, sachant la dactylographie, au choix des commandants;
2 médecins bactériologistes;
4 harponneurs norvégiens;
2 préparateurs naturalistes;
2 cuisiniers;
2 chefs mécaniciens;
4 mécaniciens chauffeurs électriciens;
6 matelots norvégiens ayant appartenu autant que possible aux missions antérieures.

En tout, 28 personnes; 14 par navire; il a paru inutile d'amener des savants pour des études immédiates, la mission devant surtout rapporter des matériaux en Europe où les professeurs compétents les étudieront avec tout le temps et tous les instruments nécessaires, dans leurs laboratoires respectifs.

Je reste convaincu que deux navires ainsi construits, ainsi armés, iraient au centre du bassin polaire très aisément, et, avec de la patience et de la persévérance, en rapporteraient une moisson scientifique considérable et peut-être insoupçonnée.

Charles BÉNARD.

V

PROJET DE BUDGET D'EXPÉDITION SCIENTIFIQUE ARCTIQUE ET POLAIRE, A DEUX NAVIRES

	PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Coque du *Fram* modifiée, machine, mâture spéciale, voilure de goélette, voiles de rechange, ancres, chaînes, moulin à vent, pompes à incendie et de lavage, canot à vapeur, chaloupe, quatre baleinières, deux bertons, compas Thomson, compas de relèvement avec alidades, kiosques, appareils de commandement...........	250.000	500.000
Combustibles et produits pour la machine, charbon (y compris le charbon de remplacement pris à Kabarova ou à Port Dickson)		
300 tonnes de charbon à 24 fr.. 7.200		
200^{hl} pétrole à 25 fr 5,000		
Huiles oléonaphtes, graisses, minium, étoupes 4.000		
	16.200	32.400
Local à Paris pendant la période de préparation et frais de voyage en Norvége et en Russie		8.600
Fret du charbon de remplacement des deux navires de Copenhague à Kabarova ou à Port Dickson...........		10.000
Moteur à pétrole, installation d'éclairage électrique	3.000	6.000
Atelier, forge, tour, perceuses, étaux, enclumes, limes, outils, clous, pointes, vis, écrous, rivets, pitons, boulons etc...........................	1.000	2.000
A reporter.....Fr.		559.000

	PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.		559.000
Distillateur d'eau douce..............	1.500	3.000
Télégraphie sans fil, piles, accumulateurs divers......................	2.500	5.000
MÉTAUX. — Barres de fer, tiges de fer, tôles, tôles de cuivre et de zinc, etc.	2.000	4.000
Câbles métalliques, cordes, treillages métalliques pour les chenils, etc....	1.000	2.000
BOIS. — Planches, madriers, poteaux, billes de chêne, ormeaux, acacias, sapins, bambous..................	2.000	4.000
Canons Sven Foyn, harpons et divers.	1.500	3.000
Cabinet médical, chirurgie, pharmacie, etc.............................	5.000	10.000
Canon à tir rapide de 45^{mm}, obus et explosifs pour la destruction des glaces (Ministère de la Marine).....	P. M.	....
6 à 8 chronomètres, montres, compteurs, sextants, théodolite ordinaire, et théodolite portatif, lunette méridienne, horizons artificiels, lunette grossissante. (Ministère de la Marine et Dépôt des cartes et plans).......	P. M.	....
Cartes nautiques, atlas, documents arctiques, manuels d'ingénieurs, de ménage, de cuisine, ouvrages scientifiques, ouvrages divers. (Dépôt des cartes et plans — Organisateurs — Editeurs).........................	P. M.	....
Intérieurs de lits, chaises, fauteuils, pliants, couvertures, vaisselle, ustensiles de cuisine et de ménage, chaudière à fondre la glace..............	5.000	10.000
Buanderie, savons, ustensiles..........	1.000	2.000
Salle de bains (2 baignoires en bois) avec petites chaudières à pétrole...	1.500	3.000
Linge de toilette, de ménage et d'infirmerie..........................	2.000	4.000
A reporter.....Fr.		609.000

		PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.			609.000
Fourrures, vêtements de laine, pardessus de toile cirée, caoutchoucs, mocassins lapons, jambières, bottes de toile, bottes de cuir, etc., 1000 francs par personne plus un supplément de 2000 francs par navire pour les vêtements communs		16.000	32.000
Raquettes, patins, skis, etc............		500	1.000
Armes, cartouches, munitions, pièges..		2.000	4.000
Solde des équipages :			
2 seconds à 300 fr. par mois . .	21.600		
2 chefs mécaniciens à 300 fr. par mois.................	21.600		
6 matelots à 150 fr. par mois.	32.400		
4 chauffeurs mécaniciens électriciens à 200 fr. par mois..	28.800		
4 harponneurs à 200 fr. par mois	28.800		
2 naturalistes à 200 fr. par mois.	14.400		
2 secrétaires comptables à 200 francs par mois	14.400		
2 docteurs à 250 fr. par mois..	18.000		
2 cuisiniers à 150 fr. par mois.	10.800		
			190.800
Chiens pris à Kabarova (35 par navire) nourriture, traîneaux et harnachements (prix basés sur les expéditions Nansen et Duc des Abruzzes)......		7.000	14.000
Vivres et liquides (28 personnes à 4 fr. par jour et par personne) pour 1800 jours (cinq années environ)..........			201.600
Photographie, cinématographie, appareils, plaques.....................		2.000	4.000
Flotteurs pour l'étude de la dérive glaciaire et des courants, à répartir sur			
A reporter.....Fr.			1.056.400

		PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.			1.056.400
la banquise, tout autour des navires, aussi loin que possible (Michelin-Dunlop?).........................		P. M.	....
VERRERIE :			
10 barils verre n° 50.......	145		
100 bocaux n° 62 (1 litre)...	35		
100 bocaux n° 64 (2 litres)..	70		
300 bocaux n° 72 de 300 gr..	255		
10 bocaux n° 80 (4 litres)...	89,50		
500 bocaux n° 83 de diverses tailles, 100 k. à 1 fr. 90 le kilo	1.900		
500 couvercles en verre dépoli	75		
100 bocaux ovales n° 85....	350		
1000 bocaux ronds n° 89 ...	1.000		
20 capsules n° 108 tailles diverses	10		
10 cloches n° 130 tailles diverses	40		
10 cristallisoirs n° 190 tailles moyennes..............	20		
10 cuvettes n° 204.........	52,50		
15 entonnoirs n° 249	10		
10 éprouvettes n° 260......	100		
100 flacons n° 281 de 500 gr..	53		
20 lampes à alcool n° 368...	28		
4 mortiers n° 375..........	40		
500 tubes cylindriques n° 413	100		
100 tubes cylindriques n° 410	40		
Baguettes et tubes divers...	230		
		4.653	9.309
A reporter.....Fr.			1.065.706

		PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.			1.065.706
Liquides conservateurs et produits chimiques :			
200 kilos d'aldéhyde formique à 40°......................	250		
1000 litres alcool à 95°........	950		
500 litres glycérine à 28° (650 k.)	784		
Produits chimiques divers.....	1.000		
		2.984	5.968
Instruments de pêche, sennes, tramails, carrelets, filets de dérive, palancres, lignes, hameçons, divers, etc.......		5.000	10.000
Matériel de tentes et ustensiles d'excursions...........................		2.500	5.000
INSTRUMENTS OCÉANOGRAPHIQUES :			
Treuil océanographique, type de la *Princesse-Alice*, couplé sur un moteur à tube d'eau, type Serpollet par exemple.	10.000		
21.000 mètres de câbles de sondage.....................	900		
9.000 mètres de câbles pour nasse.....................	2.250		
12.000 mètres de câbles de 14 millimètres (chalut).....	9.600		
12.000 mètres de câbles de 10 millimètres (chalut).....	6.000		
30 bouteilles à renversement pour échantillons d'eau et température..............	1.200		
6 dragues diverses...........	1.200		
30 thermomètres à renversement.....................	900		
Sondeurs divers et poids......	500		
10 sondeurs Léger...........	250		
		32.800	65.600
A reporter.....Fr.			1.152.274

	PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.		1.152.274
INSTRUMENTS DE LABORATOIRE :		
Balances diverses, appareils Thoulet pour la mesure de densité à 0° (100 fr.), filtres pour les vases, Densimètres Thoulet-Chabaud (125 fr. l'un) appareils d'analyses, divers, etc	3.000	6.000
INSTRUMENTS MÉTÉOROLOGIQUES :		
1 baromètre à large cuvette...........	120	
3 baromètres enregistreurs à 300......	900	
1 baromètre anéroïde..................	50	
1 abri Mascart........................	50	
2 thermomètres enregistreurs.........	500	
Série de thermomètres à maxima, à minima, à mercure, à l'alcool	500	
2 actinomètres à boules conjuguées	200	
2 hygromètres à condensation	300	
2 hygromètres enregistreurs	500	
2 hygromètres portatifs	50	
2 anémomètres enregistreurs à main...	150	
2 anémomètres enregistreurs de vitesse.	800	
2 anémomètres à compteurs de tours ..	250	
Electromètres Exner (h. Schorss Vienne) et Braun (Albrecht Tubingen)	500	
4 boussoles portatives................	200	
Pochette de réparations d'instruments..	100	
1 loch français à hélice avec ligne	100	
1 loch anglais à hélice avec ligne	125	
Compas, règles, papiers réglés quadrillés et divisés, encres, crayons, albums, journaux.........	300	
Fournitures de bureau et divers	500	
	6.195	12.390
Instruments magnétiques.............		P. M.
Total des frais probables de l'expédition double ....*Fr.*		1.170.664
A Reporter.....Fr.		1.170.664

	PRIX PAR NAVIRE	PRIX POUR L'EXPÉDITION DOUBLE
Report.....Fr.		1.170.664
Soldes du commandant en chef et du commandant du 2e navire pendant la préparation de l'expédition et durant les trois années de campagnes, à fixer par la Commission (... par mois) *Fr.*		....
TOTAL GÉNÉRAL.....Fr.		....

Tout ayant été compté très largement, l'expédition des deux navires ne pourrait guère dépasser la somme de **Douze cent mille francs.**

*
* *

Pour mémoire : Coût de l'expédition Nansen Fr. 622.000
» » du duc des Abruzzes 922.000

N° 3. 5 Janvier 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

SUR L'EMPLOI DU TACHÉOGRAPHE SCHRADER POUR LES TRAVAUX D'HYDROGRAPHIE.

NOTE

de MM. **F. Schrader** et **Ch. Sauerwein.**



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière........	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 3. — 5 Janvier 1904.

Sur l'emploi du tachéographe Schrader pour les travaux d'hydrographie.

NOTE

de MM. **F. Schrader** et **Ch. Sauerwein.**

L'application du tachéographe Schrader (1) à l'hydrographie a été inaugurée à Monaco en février 1903, pour construire la carte lithologique de la zone côtière de la Principauté.

Nous renvoyons, pour le principe et l'usage général de l'instrument, à la Communication de M. Schrader. Les perfectionnements apportés depuis cette époque au tachéographe n'en ont pas changé le principe, et ont eu pour seul but d'en rendre le maniement plus aisé et la précision plus grande.

Deux méthodes se présentent pour un levé hydrographique, suivant que le pays est plat, ou qu'il possède près de la mer des hauteurs assez importantes.

1° *Pays plat.* — Dans ce cas, il faut opérer pour le levé de la côte comme dans un levé topographique, en faisant placer aux différents points des escouades portant des mires de longueur appropriée à l'échelle de la carte. Pour les sondages, on munira

(1) *Comptes rendus*, 1er juillet 1895.

l'embarcation d'une mire fixée au mât, et l'on opérera comme sur le terrain.

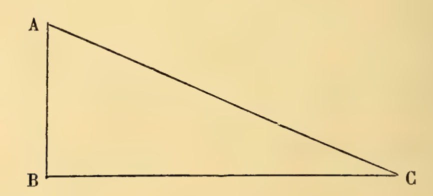
Dans ce cas, il faudra noter, pour chaque point marqué sur le disque de zinc, l'altitude indiquée par le vernier de l'échelle verticale du tachéographe ; et la réduction des sondes au niveau des plus basses mers se fera très aisément, au moyen de l'heure notée à bord, par comparaison avec l'échelle de marées qui aura été primitivement installée.

2° *Pays accidenté, possédant des hauteurs importantes dans le voisinage immédiat de la mer.*

Dans ce cas, la première opération consiste à planter une échelle de marée très visible et une mire auprès d'elle, à la limite de la mer. L'opérateur, rendu sur le terrain de travail (un point aussi élevé que possible, ayant un grand champ de visée), pointera la lunette sur la mire, bissectant les voyants avec les deux fils du réticule ; et cette visée lui donnera immédiatement la distance et la différence d'altitude des deux points considérés, c'est-à-dire la hauteur de l'instrument au-dessus du niveau actuel de la mer.

Ceci fait, le principe sur lequel est basée la méthode est le suivant :

Soient A l'observateur, BC la surface de la mer et C un point quelconque de cette surface ; dans le triangle rectangle ABC, connaissant AB, il suffit de connaître l'angle BAC pour construire le triangle.



Si donc on opérait avec un théodolite, une lecture d'azimut et une lecture sur le cercle vertical donneraient la grandeur et l'orientation du triangle ABC, par un calcul de trigonométrie rectiligne.

Le tachéographe Schrader permet une simplification très grande de cette méthode.

Si, en effet, on fixe le vernier de l'échelle verticale sur la division qui représente, au-dessous de zéro, la hauteur du point d'observation rapportée à l'échelle à laquelle on opère, lorsque l'axe optique de la lunette sera dirigé sur le point à viser, l'instrument construira automatiquement le triangle défini plus haut, et le stylet marquera sur le disque la position exacte, rapportée à l'échelle choisie, du point visé.

De ce que nous venons de dire, on peut conclure que le levé de la côte se fera également en suivant simplement, avec l'axe optique de la lunette, la ligne d'intersection de la côte avec la surface de la mer, après avoir immobilisé le stylet au contact du disque horizontal, de manière qu'il trace le contour de la côte suivant un trait continu.

S'il s'agit de points de sonde, l'embarcation chargée de ce service doit hisser un pavillon toutes les fois qu'elle opère, et une simple visée donne sa position rapportée à l'échelle adoptée.

Dans le cas de lignes de sonde très étendues, l'échelle *provisoire* peut changer suivant la distance de l'embarcation. L'opérateur marque alors sur son carnet, pour chaque numéro de station, l'échelle employée. Lors de la confection de la carte de Monaco, les échelles ont varié de 1/10000 à 1/160000.

Si la mer dans laquelle on opère a des marées très fortes, il faudra tenir compte des changements de niveau ; pour cela, une simple lecture de la graduation de l'échelle des marées donnera la hauteur actuelle de l'appareil, et la correction sera faite en conséquence sur l'échelle verticale de l'appareil. On pourra, par exemple, faire cette correction toutes les fois que le niveau aura varié de 50^{cm}.

Dès lors, les sondes se trouveront exactement rapportées à la verticale de leur projection sur le plan niveau des plus basses mers, et il suffira de faire la correction nécessaire pour l'heure de la marée.

La construction de la carte ainsi obtenue est des plus simples. Il suffit de fixer sur le papier les disques de levés suivant leur orientation obtenue par des observations magnétiques ou par

des visées de points déjà déterminés, et de construire chaque point de la surface de la mer (sondes ou détails de la côte), en prolongeant la ligne qui joint le centre du disque à chaque point marqué, et en portant sur cette ligne autant de fois la distance du centre à ce point que l'indique le tableau donnant l'échelle provisoire à laquelle chaque point de station a été construit.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 16 nov. 1903; p. 781-783.)

N° 4. 5 Février 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

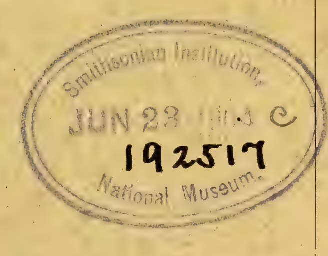
DE MONACO

SUR LA CARTE GÉNÉRALE BATHYMÉTRIQUE DES OCÉANS.

NOTE

de MM. **J. Thoulet** et **Ch. Sauerwein.**





MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante.

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 4. — 5 Février 1904.

Sur la Carte générale bathymétrique des océans.

NOTE

de MM. **J. Thoulet** et **Ch. Sauerwein**.

A la suite du Congrès de Géographie tenu à Berlin en 1899, une Commission internationale pour la nomenclature sous-océanique avait été instituée avec la mission d'exécuter et de publier, au plus tard pour la réunion du prochain Congrès (Washington, 8 septembre 1904), une Carte rectifiée des profondeurs de l'ensemble des mers.

La Commission de nomenclature, composée de MM. les professeurs Supan et Krümmel (Allemagne), le docteur H.-R. Mill (Angleterre), le professeur Pettersson (Norvége), le professeur Thoulet (France), s'est réunie les 15 et 16 avril 1903 à Wiesbaden, sous la présidence de S. A. S. le Prince de Monaco. La Carte présentée aujourd'hui à l'Académie des Sciences a été entreprise par ordre de S. A. S. le Prince de Monaco, sous la direction de M. Sauerwein, d'après le Mémoire présenté par M. le professeur Thoulet et approuvé à l'unanimité par la Commission.

La Carte générale bathymétrique des océans est à l'échelle de $\frac{1}{10.000.000}$. Elle se compose de vingt-quatre feuilles.

Deux modes de projections ont été adoptés pour la confection de cette Carte :

1° Entre l'équateur et les parallèles 72° nord et sud, la projection de Mercator sur un cylindre tangent à la sphère terrestre suivant l'équateur;

2° Entre les parallèles 72° et 90° nord et sud une projection gnomonique sur la base du cylindre de Mercator parallèle au plan tangent au pôle. Dans ces conditions, les parallèles se projettent suivant des cercles ayant pour centres communs les pôles et les méridiens suivant les rayons de ces cercles.

Le sectionnement de la Carte en vingt-quatre feuilles a été obtenu de la manière suivante :

Le cylindre compris entre les parallèles 72° sud et 72° nord est coupé le long de quatre de ses génératrices, projections respectives des méridiens 0°, 90° E, 180°, et 90° W (Greenwich); chacun des fuseaux ainsi obtenu étant ensuite divisé verticalement en quatre parties suivant les parallèles 0°, 47°, N et S, et 72°, N et S.

Les deux calottes polaires sont divisées chacune en quatre quadrants suivant les rayons méridiens 0°, 90° E, 180 et 90° W.

Un mode spécial de notation permet de désigner, non seulement chacune des feuilles de l'Atlas au dix-millionième, mais encore les Cartes qui pourraient résulter de la décuplation et même de la double décuplation partielle de l'une quelconque de ces feuilles.

La Carte commencée au mois de juin 1903 est aujourd'hui terminée et porte tous les sondages effectués jusqu'au mois de juillet 1903. Les courbes isobathes, tracées à 200^m, 500^m, 1000^m et de 1000^m en 1000^m ensuite, jusqu'à 9000^m, ont été vérifiées à l'aide des Cartes les plus détaillées fournies par les divers services hydrographiques. Tous les sondages des plus récentes expéditions océanographiques ont été également utilisés et grâce aux renseignements communiqués par le Service hydrographique anglais, le Ministère de la Marine impériale à Berlin, le Coast and geodetic Survey des États-Unis, le Service hydrographique

français et les diverses Compagnies de câbles sous-marins, la Carte présentée à l'Académie des Sciences est actuellement à jour. Elle donne, pour certaines parties du relief sous-marin, des renseignements précieux, utilisés déjà par le service des câbles français, et elle indique, pour les autres parties encore insuffisamment connues, les champs d'activité réservés aux océanographes de l'avenir.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*,
11 janvier 1904; p. 109 et 110.)

N° 5. 10 Février 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

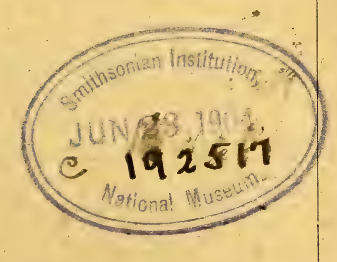
DE MONACO

REVISION DES MÉDUSES APPARTENANT AUX FAMILLES DES *CUNANTHIDÆ* ET DES *ÆGINIDÆ* ET GROUPEMENT NOUVEAU DES GENRES.

Par M. le Dr O. Maas

Professeur à l'Université de Munich.





MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1o Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2o Supprimer autant que possible les abréviations.

3o Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4o Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5o Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6o Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7o Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8o Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante .

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 5. — 10 Février 1904.

Revision des Méduses appartenant aux familles des *Cunanthidæ* et des *Æginidæ* et groupement nouveau des genres (*)

Par M. le Dr **O. Maas**

Professeur à l'Université de Munich.

Dans la famille des *Cunanthidæ*, Hæckel énumère trois genres, qui se distinguent par la singularité de leurs poches stomacales qui sont bifurquées ou divisées en deux lobes : *Cunarcha* à 4 tentacules et à 4 poches bifurquées ou mieux à 8 poches ; *Cunoctona* à 8 tentacules et à 16 poches, et *Cunissa* à 16 tentacules et à 32 poches stomacales ou plus. Ainsi les tentacules ne sont pas fixés à l'extrémité d'une poche, mais dans l'incision située entre deux demi-poches, et ils ne correspondent pas au nombre des poches, ces dernières existant en nombre double ou quadruple de celui des tentacules.

Chez les *Æginidæ*, Hæckel constate comme caractère principal que les tentacules alternent avec les poches ; mais ce n'est

* Extrait d'un mémoire qui paraîtra dans la Publication relative aux Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco.

pas tout à fait correct, puisqu'il y a toujours *deux* poches dans l'intervalle des tentacules. C'est exactement la même relation que dans les *Cunanthidæ* mentionnées, et des auteurs comme les frères Hertwig ont trouvé, comme caractère principal des *Æginidæ* s. pr., que les poches sont divisées. Hæckel, lui-même, concède que les poches amplifiées des *Æginidæ* correspondent morphologiquement aux poches bifurquées des *Cunanthidæ*, et en donne la dérivation (1879, p. 335). Mais il maintient quelques autres différences entre les deux familles ou groupes : l'incision profonde du bord marginal, les brides des statorhabdes chez les *Cunanthidæ ;* ainsi il considère les *Æginidæ* comme un groupe spécial, quoique voisin et dérivant des *Cunanthidæ.* Mais, après une revision des espèces dans la littérature et après l'étude de quelques formes d'eau profonde de provenances diverses, je puis affirmer que *les* Æginidæ *s. pr. et les* Cunanthidæ *aux poches bifurquées* ne sont pas seulement des formes voisines, mais *sont tout à fait identiques*, et que plusieurs genres et des espèces même doivent être réunis.

Le caractère principal de ce groupe d'ensemble, c'est le doublement des poches stomacales, se montrant d'abord comme simple incision à la base du tentacule; ainsi le stade de 4 poches bifurquées par exemple n'est que le stade plus jeune dans l'ontogenèse du stade de 8 poches. L'incision et le doublement peuvent se poursuivre, et il peut même se former 4 poches dans l'intervalle des tentacules, pendant que le nombre de ces derniers reste constant.

Il est vrai, dans quelques cas de nombreux tentacules, que ceux-ci peuvent augmenter aussi dans l'ontogénèse ; mais on peut distinguer, en général, un tel stade de l'adulte par la grandeur différente des tentacules primaires et des tentacules interposés. On voit la persistance du nombre des tentacules; par exemple, le genre *Æginella (Solmundella)* a 2 tentacules et 8 poches, *Ægina* a 4 tentacules et 8 poches, qui peuvent se diviser encore, tant que le nombre des tentacules n'est pas surpassé.

C'est alors le nombre des tentacules qui forme la vraie distinction entre les différents genres d'*Æginidæ* (sensu proprio),

comme on aura à nommer le groupe réuni. On peut les classer de la manière suivante :

GENRE A :

a) *Cunarcha?* Hæckel, 1879, 4 tentacules, 4 poches bifurquées.
b) *Ægina*, Eschscholtz, 1829, 4 tentac., 8 poches stomacales.
b[1]) *Æginopsis* sens. Brdt, 1835 ; Gegenbaur, partim, 1856 ; em. Hæckel, 1879 (non Müller, 1851, etc), 4 tentacules, 8 poches bifurquées ou 16 poches.

GENRE B :

c) *Ægineta?* Gegenbaur, 1856 ; Hæckel, em. 1879, 8 tentacules, 8 poches stomacales simples. (Forme problématique, le nombre de tentacules et de poches n'existant probablement pas dans cette combinaison.) Stade larvaire? de :
d) *Cunoctona*, Hæckel, 1879, 8 tentacules, 8 poches bifurquées.
e) *Æginura*, Hæckel, 1879, 8 tentacules, 16 poches stomacales.
e[1]) *Æginodiscus*, Hæckel, 1879, 8 tentacules, 16 poches bifurquées ou 32 poches.

GENRE C :

f) *Cunissa duplicata?* Maas, 1893, 16 tentacules, 16 poches stomacales.
g) *Cunissa* Hæckel, 1879, *sens. em.*, *C. polyporpa*, 16 tentacules, 16 poches bifurquées ou 32 poches stomacales.
g[1]) *Æginodarus*, Hæckel, 1879. = *Polyxenia Alderi*, Forbes, 1848. (Forme problématique, peut-être pas une Craspédote.)

GENRE D ?
(A réunir avec C ou à éliminer) :

g[2]) *Æginorhodus??* Hæckel, 1879, 32 tentacules, 32 poches stomacales. (Forme rejetée par Hæckel lui-même, en 1881, comme douteuse.)
g[3]) *Cunissa polypera*, Hæckel, 1879, 32 tentacules, 32 poches bifurquées.

Les formes a-g ne présentent pas une série ontogénétique continue, comme on le voit par les stades b[1], *Æginopsis,* ou e[1], *Æginodiscus*, qui multiplient leurs poches, mais conservent le nombre de leurs tentacules ; ainsi on peut les diviser en trois ou quatre groupes, indiqués par A, B, C dans le tableau.

A ces genres, il faut en ajouter un autre voisin, avec deux tentacules seulement :

Genre E :

Æginella, Hæckel, 1879, 2 tentacules, 4 poches bifurquées ou 8 poches.

Solmundella, Hæckel, 1879, 2 tentacules, 8 poches stomacales.

Ces deux genres, diffèrent tant, d'après Hæckel, qu'il les a séparés en deux familles (il a placé *Solmundella* dans la famille des Solmarides, parce qu'il est dépourvu de canaux périphériques, péroniaux) ; mais on a raison de croire que ces canaux n'existent pas non plus dans *Æginella*, ni chez les autres *Æginidœ* s. pr., si ce n'est sous forme de rudiments. Ainsi on aura à réunir comme synonymes *Æginella* et *Solmundella*, qui sont peut-être des gradations de rétro-métamorphose (voir Maas, 1893), dans un seul genre, auquel on donnerait le nom *Solmundella* (*). Il est certainement dérivé de formes à 4 tentacules, par réduction, car on y voit encore les 4 brides péroniales, dont deux appartiennent à des tentacules vrais, deux autres à des rudiments de tentacules, quelquefois bien prononcés (voir Mayer, 1900, pl. 14), mais le nombre 2 est devenu constant comme 4 et 8 dans les autres genres.

Le genre typique de la famille à 4 tentacules, marqué A dans le tableau ci-dessus, doit porter le nom de *Ægina* (*).

* Les noms *Ægina* et *Æginella* sont appliqués, par Paul Mayer de Naples, dans sa monographie des *Caprellides* et récemment dans ses *Caprellides* de la *SIBOGA* (1903), à deux genres de ces Crustacés, d'après l'ancien auteur danois Krøyer (1838). Mais le nom de la Méduse *Ægina* a la priorité, puisqu'il est employé déjà par Eschscholtz en 1829, avec une description excellente et une planche caractéristique. Dans le cas d'*Æginella*, c'est le Crustacé qui a la priorité, et la Méduse se nomme ainsi simplement *Solmundella*, qui est le nom de la description la plus correcte. Mayer est d'avis qu'on peut appliquer le même nom de genre dans des classes différentes du règne animal, contrairement à la loi internationale de nomenclature.

Ægina, Eschscholtz, 1829; em. Hæckel, 1879; s. em.

Æginide à 4 tentacules vrais et permanents; les 4 poches larvaires se divisent très tôt, de sorte qu'on a de suite huit poches stomacales, qui peuvent se subdiviser, mais incomplètement, une deuxième fois. Les gonades sont situées dans la paroi des poches. Eschscholtz a décrit déjà deux espèces de ce genre; mais l'une de celles-ci, *Æ. rosea* ayant une place douteuse à cause du nombre irrégulier de ses tentacules, l'autre *Æ. citrea* est l'espèce originale du genre comme de la famille. Le nom *Æginopsis* de Brandt (1838) ne représente qu'un stade plus avancé (1838, pl. VI). Hæckel mentionne que, déjà, la planche d'Eschscholtz, pour *Ægina*, montre les 8 poches stomacales subdivisées, ainsi « l'incision prépare la division en deux poches, et *Æ. citrea* n'est qu'une forme transitoire (Übergangsform) d'*Æginopsis* » (1879, p. 338).

De même que *Æginopsis* en est le stade avancé, *Cunarcha* n'est que l'état larvaire du genre *Ægina;* les 4 poches stomacales sont déjà profondément incisées, de sorte qu'on voit réellement 8 poches stomacales. Les autres ressemblances (1881, pl. 9) sont très frappantes; et les différences ne consistent que dans des prétendus caractères distinctifs, pour les familles des *Cunanthidæ* et *Æginidæ* de Hæckel. En partie, ce sont, ici, des différences d'âge; par exemple, les huit péronies de *Cunarcha* sont ouvertes encore, chez *Ægina*, etc., elles sont encloses dans la mésoglée. En partie encore, il s'agit d'une observation incorrecte, comme dans la description des vrais canaux périphériques (circulaires ou péroniaux) chez *Cunarcha*. Ni la description ni les figures de Hæckel ne suffisent à démontrer l'existence de ces canaux; dans sa figure d'une section tangentielle (1881, pl. 9, fig. 5), ce que Hæckel nomme canaux péroniaux, ce sont en réalité les poches stomacales mêmes (de même dans sa figure d'*Æginura* l. c., pl. XIII, fig. 7). Les figures de vue générale du bord marginal ne sont nullement concluantes, et ne démontrent pas non plus l'existence de ce système entodermal périphérique. Le genre *Solmundus* des *Solmaridæ* de Hæckel se range ici, et n'est qu'un *Cunarcha*

sans canaux périphériques. La seule espèce du « genre » *Cunarcha*, *C. æginoides* est très petite, 4 millimètres, et la présence des gonades ne dit rien contre la supposition d'un état larvaire. Ainsi les trois « genres », *Cunarcha*, *Ægina*, *Æginopsis*, ne forment qu'un seul genre, mais qui contient probablement plusieurs espèces. Peut-être y en a-t-il deux, une atlantique, dont la forme adulte serait représentée par *Ægina rhodina* Hæck., et l'autre pacifique, *Ægina (Æginopsis) Laurentii* Brt, dont *Æ. citrea* serait un stade plus jeune, et qui engloberait les autres espèces énumérées. Peut-être les espèces sont-elles réellement identiques dans les deux mers, comme Chun et Vanhöffen le supposent pour diverses formes holoplanktoniques.

Les autres formes, celles de 8 tentacules, forment un genre différent ; elles montrent leurs 8 tentacules et leurs 8 poches bifurquées (=16) à une taille très petite. (« *Cunoctona Lanzerotæ* », par exemple, a 10^{mm} de diamètre, pendant qu'*Ægina rhodina* à 4 tentacules, etc., peut atteindre la taille de 40-50^{mm}.) Le genre *Ægineta*, de Gegenbaur, à 8 tentacules et à 8 poches, serait à insérer aussi ici s'il avait des représentants réels. Comme l'ont déjà remarqué les frères Hertwig, ce genre ne trouve pas place dans la série continue que présentent les formes des Narcoméduses, et il est à supprimer. Hæckel a montré que les espèces d'*Ægineta* de Gegenbaur, se distribuent entre *Cunina* s. pr., *Solmoneta, Solmaris,* et qu'il n'en reste qu'une seule, *Æ. hæmisphærica*, à laquelle il en a ajouté une autre, *Æ. octonema*. Toutes les deux ne sont que des stades très jeunes, dont les 8 poches ne sont probablement pas encore clairement incisées. Il est probable que le type du genre *Cunoctona* lui-même, à 8 poches incisées, n'est pas non plus un stade adulte et représente un stade précédant *Æginura*. La Méduse à 8 tentacules, incorrectement appelée *Cunoctantha* et décrite comme espèce nouvelle, *incisa,* par Mayer (1900), est à enregistrer ici ; elle tire son nom de ses 8 poches incisées, et n'est certainement qu'un stade de *Cunoctona* d'*Æginura*, probablement de *C. Lanzerotæ*.

Pour les différences entre les genres *Cunoctona* et *Æginura*,

on pourrait répéter exactement ce qui vient d'être dit ci-dessus pour *Cunarcha* et *Ægina;* ces différences n'existent que dans le système artificiel de Hæckel, et les genres sont synonymes. Quant aux espèces, *Cunoctona* comprend deux espèces atlantiques, mais qui ne semblent que deux stades consécutifs dans sa propre description ; *Æginura* ne contient qu'une seule espèce pacifique *(Æ. myosura),* et il n'est pas probable qu'il existe une identité spécifique avec la forme atlantique (même observation que pour *Ægina*, p. 6). Mais le genre *Æginodurus* n'est qu'un état plus avancé d'*Æginura*, dont les 18 poches se sont subdivisées, et même l'espèce *actinodiscus* pourrait se joindre à *Æ. myosura*.

Il est difficile de fixer le nom correct pour ce genre réuni B; le plus ancien serait *Ægineta*, mais comme il a été appliqué dans un sens différent, cela pourrait occasionner des malentendus. *Cunoctona* est antérieur dans le texte de Hæckel et mériterait par suite la préférence, mais ce n'est qu'un stade larvaire et dans quelques cas, peut-être, précédant des formes de plus de 8 tentacules. *Æginura* Hæckel resterait alors le nom propre du genre, faisant allusion en même temps à la famille et comprenant aussi le genre *Æginodiscus*.

Quant aux formes C et D, avec plus de 8 tentacules (*Cunissa*, *Æginorhodus ??* etc.), elles sont plus problématiques (Hæckel lui-même reconnaît que les échantillons étaient macérés) et plus douteuses dans leurs relations mutuelles ; peut-être comprennent-elles plus d'un seul genre. *Cunina duplicata*, décrite par moi, d'après les matériaux de l'expédition du Plankton (1893), devra changer son nom générique (à raison de la régularité du nombre des tentacules et des poches); elle appartient peut-être à cette série comme stade le plus jeune. Le stade le plus avancé semble montrer 32 tentacules; ce sont les branches divergentes d'un côté, comme les formes réduites à 2 tentacules sont celles de l'autre côté.

Ainsi la famille des *Æginidæ*, comprenant autrefois toutes les Narcoméduses, réduite par Hæckel à des formes dont les tentacules siègent dans l'intervalle des poches (pas à l'extrémité des poches comme chez les *Cuninæ* s. pr.), et avec canaux

péroniaux doubles et canal circulaire, me semble avoir besoin d'une définition nouvelle; ces canaux périphériques n'existent généralement qu'à l'état de rudiments, et le nombre précis des antimères, est caractéristique aussi bien que la division des poches.

N° 6. 20 Février 1904.

BULLETIN

DU

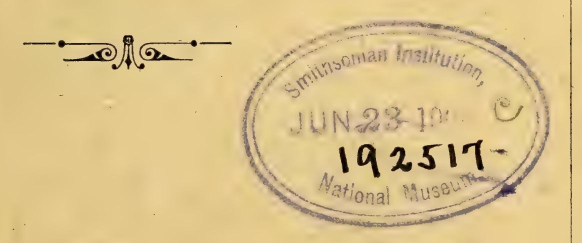
MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

LES PROGRÈS DE L'OCÉANOGRAPHIE

PAR

S. A. S le Prince Albert de Monaco



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE
1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante .
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 6. — 20 Février 1904.

Les Progrès de l'Océanographie

PAR

S. A. S. le Prince Albert de Monaco

Mesdames, Messieurs,

Vous êtes venus ici pour acquérir des notions d'Océanographie, mais, comme le public français n'a pas été beaucoup entretenu de cette science très jeune, ma tâche est un peu lourde et j'ai demandé, pour pouvoir la remplir honnêtement, le concours de MM. Thoulet et Portier, deux de mes collaborateurs les plus savants. Après ces trois conférences vous serez gagnés par la grandeur des horizons inconnus qui s'ouvriront à vous, mais vous n'aurez eu qu'une vision rapide sur eux. Car, si l'Océanographie est la plus attrayante des sciences pour ceux, notamment, qui pensent que l'Océan fut le berceau de la vie organique, elle prend une ampleur considérable dans un domaine qui s'étend bien plus loin que la limite des côtes : la Géologie ne nous montre-t-elle pas que plusieurs contrées, maintenant verdoyantes sous la végétation terrestre, constituaient jadis le fond de la mer? Avec les stratifications et les fossiles, cette dernière science relève donc de l'Océanographie des temps anciens. D'autre part, l'Océanographie exerce son influence

jusque dans les régions de l'atmosphère, puisque l'Océan fournit au soleil une surface d'évaporation qui gouverne partiellement la météorologie du globe. Et l'idée qu'on se fait de cette science devient encore plus puissante si, en pénétrant les mystères de la biologie marine, on voit combien le monde organique des Océans domine celui de l'atmosphère par sa densité, par la variété de ses habitants et l'intensité de leur reproduction : par sa puissance vitale.

Ainsi, en outre des animaux qui vivent à l'état libre, tels que les poissons et les crustacés, il y en a qui demeurent fixés comme des plantes : les coralliaires par exemple. Pour d'autres, la vie commence par une période de vagabondage à travers la masse liquide, et continue dans une fixation définitive sur un point solide du fond de la mer. Il y a aussi des êtres fixés qui vivent en colonie sur une même tige où chacun pourvoit à ses propres besoins, tandis que des espèces voisines mettent en commun certains intérêts. Et si l'on examine le nombre des rejetons que la plupart des individus sont capables de lancer dans la circulation, les chiffres obtenus confondent l'esprit. Si je dis que le monde organique de la mer est beaucoup plus dense que celui des continents, j'en vois un signe dans le fait que les animaux fixés peuvent se nourrir avec une foule d'organismes qui passent à leur portée ; il leur suffit parfois d'agiter l'eau avec des organes spéciaux et de créer un courant toujours chargé de proies faciles. Dans notre atmosphère on agiterait vainement des organes analogues, et il faudrait bientôt mourir de faim.

Je puis encore citer le double exemple des sardines. Les recherches que mes deux anciens collaborateurs, Pouchet et de Guerne, ont faites dans les viscères de ce poisson établissent que leur estomac contenait, au moment de leur capture, 20 millions de Péridiniens. Or, sur les côtes de l'Atlantique, près de Vigo, j'ai rencontré des bancs de sardines assez grands pour que mon navire, la *Princesse-Alice*, mît cinq ou six heures à les franchir. Et l'on doit admettre qu'à certaines époques chaque sardine d'un tel banc parvient à remplir plusieurs fois par jour son estomac, dans les conditions susdites, avec cette poussière

animale qui fait partie du *Plankton*. C'est ainsi qu'on nomme la masse des organismes trop petits ou trop faibles pour lutter contre les mouvements de la masse liquide, et qui flottent au gré des influences physiques de ce milieu, tandis que leur substance nourrit des êtres plus indépendants. On s'occupe, maintenant, de jauger cette matière organique souvent répandue comme une bouillie dans la mer et qui joue un rôle capital au point de vue de la répartition et du maintien de la faune marine.

L'étude du *Plankton*, des courants, des températures, de la lumière, de la pression, des densités : en un mot, des phénomènes physiques, chimiques et biologiques, dont la mer est le théâtre, constitue cette belle science de l'Océanographie dont je veux vous dire quelque chose, mais qui vous sera exposée plus techniquement dans ses deux principaux chapitres par mes collaborateurs MM. Thoulet et Portier.

Lorsque, en 1886, j'ai commencé mes recherches océanographiques, ce fut avec des moyens précaires, sans autre guide que les expéditions du *Challenger* et du *Talisman* réalisées précédemment sous l'inspiration des savants anglais et français. Mon premier navire, l'*Hirondelle,* n'était qu'un voilier de 100 tonnes, porteur de 15 à 18 marins et de 3 hommes de science. Aujourd'hui je travaille sur un navire à vapeur de 1,400 tonnes, équipé de 60 personnes, parmi lesquelles 7 ou 8 savants se partagent les ressources d'un laboratoire aussi complet que le permet la vie à bord. On peut se figurer quels progrès nous avons accomplis dans la poursuite de notre but; eh! bien, maintenant, du point de vue élevé où je suis parvenu, un horizon tellement vaste se découvre devant moi que, pour l'explorer, je voudrais plusieurs navires opérant de conserve· Car les espaces et les forces de la mer épuisent facilement la puissance d'un navire. On ne peut augmenter le patrimoine de l'Océanographie que par la multiplication des moyens opératoires, et les recherches zoologiques, notamment, offrent de telles difficultés que, parfois, l'invention d'engins spéciaux devient nécessaire pour capturer une espèce ou pour travailler dans une région déterminées. Aussi, l'inventaire de l'arsenal existant sur la *Princesse-Alice* constituerait un gros volume.

Les travaux dont je m'occupe depuis dix-huit ans visent principalement la biologie et la physiologie des êtres cantonnés à tous les niveaux de la mer, sous toutes les latitudes. L'appareil nécessaire tout d'abord est le sondeur qui fonctionne par une machine spéciale. Plusieurs systèmes existent pour obtenir la profondeur de la mer sur un point où le travail que l'on veut faire exige la connaissance de cet élément, et l'on emploie le même organe pour quelques recherches subtiles concernant la température, la composition de l'eau et la nature du fond. Je l'utilise encore, depuis deux ans, pour des pêches délicates. Il est vrai que j'ai construit ma propre machine à sonder en vue du plan général de mes entreprises ; elle fonctionne automatiquement dans tous ses détails.

Jadis on supportait le sondeur pesant, suivant son lest, 50, 80 ou 100 kilogrammes, avec un fil d'acier très fin qui, pendant la durée d'un sondage, tranchait facilement la masse liquide afin de suivre le navire dans sa dérive légère, inévitable, et maintenir à l'opération une verticalité nécessaire pour sa précision. Ce fil, très résistant lorsque la traction est régulière, se brise comme du verre quand il a subi une torsion, et l'on perd, alors, toute la série des instruments qui lui étaient confiés.

Depuis plusieurs années, je remplace le fil simple par un câble composé de neuf fils d'un diamètre excessivement faible, et j'obtiens ainsi une élasticité plus grande avec une résistance supérieure, sans que l'augmentation du diamètre soit suffisante pour contrarier le sondeur dans la verticalité de sa descente. Un appareil de sondage ainsi fortifié permet d'envoyer aux profondeurs des instruments plus puissants ; j'en ai profité, l'année dernière, pour faire construire un tube sondeur Buchanan capable d'arracher au sol du fond marin, quand il n'est pas composé de roches ou de gravier, un échantillon cylindrique de plus d'un mètre. On peut donc, maintenant, étudier sur toute cette épaisseur la stratification des dépôts (calcaires ou argileux suivant la profondeur) qui se forment avec une extrême lenteur. Et même, le professeur Thoulet établit déjà, par la présence de sables volcaniques intercalés dans l'épaisseur des dépôts, qu'à certaines époques l'influence d'éruptions sous-marines s'est fait sentir ici ou là.

Pour obtenir une indication sur la nature du fond lorsque celui-ci est trop granuleux pour former un boudin adhérent à la paroi intérieure du tube, j'emploi un outil que représenteraient assez bien les deux mains réunies par leur paume, tandis que l'ensemble des doigts serrés s'écarterait le plus possible, comme une pince ouverte. Maintenu dans cette position au moyen d'une simple tige, le ramasseur Léger, c'est le nom de son inventeur, se referme automatiquement dès qu'il touche le fond, en emprisonnant un bloc de matériaux, quels qu'ils soient, de la surface du sol.

Si l'emploi successif de ces deux instruments ne produit aucun résultat, nous savons que le terrain est formé de roche compacte.

La question des courants de la mer présente une importance capitale à plusieurs points de vue tels que la navigation, la géologie, la météorologie et la biologie. En effet, si les puissants paquebots modernes peuvent négliger cette considération, il existe une foule de navires pour qui la connaissance des courants favorables ou contraires à leur marche est très utile. D'autre part, les courants transportent souvent très loin les débris de la vie organique enfantée par la mer, et les matériaux enlevés aux continents par différentes causes d'érosion, notamment par les glaces chargées de roches prises aux terres arctiques ou antarctiques. La météorologie et la climatologie, de leur côté, empruntent à l'étude des courants plusieurs éléments principaux ; et tout le monde sait quelle est l'influence du *Gulf Stream* sur le climat de l'Europe occidentale ou combien l'entraînement des glaces polaires jusqu'aux régions tempérées peut agir sur la marche d'une saison. Enfin, la biologie générale des mers est gouvernée par les mouvements de la surface et de son voisinage où des êtres nombreux demandent à la lumière et à la chaleur le bénéfice de leur action physiologique, tandis que le courant charrie vers d'autres contrées les embryons et les germes. Et l'étude des migrations de plusieurs espèces qui enrichissent ou appauvrissent, avec leurs apparitions capricieuses, des populations entières, exige, avant tout, la connaissance des courants.

Aussi, après avoir, jadis, étudié par la méthode expérimentale du flottage la marche des eaux superficielles de l'Océan Atlantique Nord, je suis revenu à cet objet en lui appliquant certaines vues de M. Thoulet. Mais il s'agit, maintenant, de connaître la circulation des eaux dans la profondeur, ce qui devient facile au moyen d'une installation récemment imaginée par le Dr Richard, directeur du Musée océanographique de Monaco. On place, en série verticale sur un câble, des bouteilles spécialement construites pour prélever simultanément des échantillons d'eau le long d'une verticale depuis la surface jusqu'au fond.

Plusieurs séries verticales obtenues de la sorte sur quelques points suffisamment éloignés l'un de l'autre, non en ligne droite, permettront, sans doute, d'établir une loi par la comparaison des densités. J'ai fait ce travail sur une douzaine de points de l'Atlantique Nord, atteignant, pour l'un d'eux, la profondeur de 5,943 mètres.

Pour établir les conditions de la vie dans les profondeurs, il est nécessaire de connaître la nature et la pression des gaz dissous; j'ai obtenu des renseignements à cet égard au moyen d'un appareil du Dr Richard, qui retient sur place, à quelque profondeur que ce soit, les gaz contenus dans un échantillon d'eau.

Cette expérience nous apprend que la quantité des gaz dissous ne varie pas avec la profondeur. Une bouteille métallique pleine de mercure, et dont le goulot tourné vers le bas plonge dans une cuvette également pleine de mercure, est envoyée le long d'un câble jusqu'à la profondeur voulue. Quand elle gagne ce point, il se produit un déclenchement qui la sépare de la cuvette où son mercure se répand aussitôt tandis qu'un volume d'eau équivalent prend sa place; alors un autre mécanisme plonge de nouveau le goulot de la bouteille dans le mercure de la cuvette. Il suffit après cela de remonter l'appareil tel quel pour voir que la décompression subie pendant le trajet, par le volume d'eau, ne dégage aucune quantité de gaz supérieure à celle que la montée de la température exige.

Les observations thermométriques dans la profondeur se font

avec des instruments spéciaux qui résistent aux pressions énormes des niveaux inférieurs, et munis d'un mécanisme capable d'immobiliser la colonne de mercure sur le degré qu'elle marque au moment de l'expérience. La température des niveaux que l'instrument parcourt ensuite pendant qu'on le ramène vers la surface ne modifient plus l'indication acquise.

La connaissance d'une température peut entraîner des conclusions inattendues; c'est ainsi que, en 1902, pendant une croisière aux Açores, un seul coup de sonde à 3,075 mètres accompagné d'une observation de 5° pour la température, permit de reconnaître que l'on se trouvait sur une fosse isolée des régions environnantes. On pouvait même établir la hauteur du seuil. En effet, la température de cette profondeur devait être normalement de 3°, tandis que celle de 5° répondait à la profondeur de 1,500 mètres environ. Or, l'abaissement progressif de la température de l'Océan, à mesure que la profondeur augmente, étant causé par la descente des eaux polaires, il devenait évident que le fond de la fosse en question (nommée dès lors fosse de l'*Hirondelle*) ne communique pas avec les espaces libres de même profondeur. L'expérience montra, ensuite, que la température de la fosse ne s'abaisse nulle part au-dessous de 5°, température normale du niveau de 1,500 mètres, le niveau extérieur le plus bas avec lequel cette fosse communique.

D'ailleurs, on constate pour la Méditerranée tout entière une situation semblable ainsi qu'une température uniforme de 13° à partir de 400 mètres; c'est que le seuil de Gibraltar remontant jusque vers 250 mètres garantit les profondeurs de cette mer intérieure contre l'accès des eaux polaires.

Il était bon pour l'Océanographie que la météorologie des régions océaniennes fût l'objet d'observations scientifiques et constantes, afin de combler une partie des lacunes dont cette science est encore affectée; voilà pourquoi j'ai fait, pendant plusieurs années, des efforts qui viennent d'aboutir à la création d'observatoires sur les îles Açores. Déjà l'exécution partielle du programme que j'avais conçu fournit les éléments de courbes nouvelles très importantes au point de vue de la météorologie

générale; et quand les travaux commencés pour l'établissement de trois centres d'observations à Saô Miguel, Fayal et Flores seront terminés, l'annonce des perturbations atmosphériques intéressant l'Europe et qui partent de l'Océan Atlantique deviendra beaucoup plus correcte. Dans cette circonstance, comme dans plusieurs autres, la science doit un progrès sérieux à l'énergique décision du roi Carlos et de l'empereur Guillaume. Quelle que soit la science qui nous occupe, notre esprit ne s'arrête jamais longtemps aux découvertes qu'il fait, sans les interroger sur les mystères de la vie et de ses origines. Aussi, la biologie de la mer a-t-elle pris un rôle prépondérant dans l'Océanographie, et presque toutes les études regardant la connaissance des organismes marins ont-elles une place dans mon laboratoire flottant.

Mais il a fallu, d'abord, surmonter la routine des idées préconçues et démontrer l'existence d'organismes dans les profondeurs où une croyance générale refusait à la vie le moyen de se manifester. C'est aux Anglais que revient l'honneur d'avoir, les premiers, entrepris l'exploration de l'Océan pour savoir jusqu'où des êtres peuvent exister; et les croisières du *Lightning*, du *Porcupine* et du *Challenger*, avec des hommes tels que Carpenter, Gwynn Jeffreys, Wyville Thomson, Nares, Murray et Buchanan brilleront toujours dans l'histoire de la science.

Plus tard est venue la France avec un navire de l'Etat, le *Talisman*, dont l'usage fut trop parcimonieusement accordé aux savants du Museum de Paris dirigés par Alphonse Milne Edwards. Aujourd'hui toutes les nations maritimes participent à l'étude du magnifique domaine de la mer, et les millions se trouvent pour élucider son mystère. La France, hélas! paraît indifférente au progrès de l'Océanographie.

Moi-même j'ai contribué de toutes mes forces, depuis dix-huit ans, à la conquête de la vérité scientifique seule émancipatrice de la pensée comme de la conscience, guide infaillible vers une civilisation forte et généreuse.

Les recherches poursuivies depuis un demi-siècle ont montré que la vie existe partout où la respiration est possible, depuis les altitudes des montagnes jusqu'aux abîmes de l'Océan,

mais que sa plus grande intensité se montre vers une égale distance de ces deux extrêmes : là où la chaleur, la lumière et tous les éléments qui lui conviennent sont groupés selon une formule moyenne. De cette zone les êtres organisés se sont répandus dans les autres en s'appuyant sur la force vitale qu'ils possédaient, pour s'adapter aux conditions d'un milieu différent.

Le premier effort des chercheurs novices dans l'exploration des abîmes inconnus se traduisit instinctivement par l'envoi, sur le fond, d'un sac plus ou moins fortement armé que l'on promena au hasard. Cet engin classique nommé chalut servira toujours, sous diverses formes, à la récolte des animaux fixés tels que les coralliaires, ou indolents comme les holothuries et les étoiles de mer, ou même de certains poissons assez peu agiles pour se laisser prendre ainsi.

Je l'emploie fréquemment et, lors d'une croisière récente dans la région tropicale de l'Atlantique Nord, j'ai obtenu grâce à lui, à la profondeur de 6,035 mètres, une actinie, une annélide, une ophiure, un stelléride et même un poisson.

La *Princesse-Alice* manœuvre aujourd'hui ses chaluts avec une machine spéciale de 10 chevaux et un câble en acier dont la longueur atteint 12,000 mètres en un seul morceau, et dont la résistance est de 6,000 kilogrammes. Souvent, lorsqu'on travaille sur des terrains inconnus ou dangereux, cet engin reste pris sur le fond par un obstacle quelconque, et les moyens qui permettent de le dégager exigent beaucoup d'expérience. D'ordinaire je fais autour de lui, avec le navire, des cercles qui vont toujours s'élargissant jusqu'à donner à la traction un angle de plus en plus grand avec la surface de la mer. Je maintiens la tension du câble près du maximum de sa résistance, et souvent un plein succès arrive tout à coup. Lorsque la profondeur est considérable, les cercles que mon navire exécute ainsi autour de son chalut ont un diamètre de plusieurs kilomètres, et les tentatives se prolongent des journées entières.

Nous sommes avertis par un dynamomètre spécial très puissant, du moment où le chalut tient au fond et de celui où il est délivré.

Quand les découvertes intéressantes devinrent moins fré-

quentes avec cet appareil, le seul que les explorations antérieures aux miennes aient employé, j'ai conçu des appareils nouveaux et j'en ai adapté d'autres qui s'adressent directement aux instincts des animaux, suivant le caractère que ceux-ci ont pris dans la lutte pour l'existence. J'ai notamment confié aux grandes profondeurs des nasses amorcées; les premiers essais répondirent largement à mon calcul, et des récoltes inconnues garnirent mon laboratoire. Il ne s'agissait plus seulement des espèces qui rampent sur la vase ni de celles qui se tiennent à l'affût dans les fonds tourmentés : on voyait arriver des animaux fortement organisés pour la chasse et la course, pour l'attaque et la défense.

Dans l'archipel des Açores, un de ces engins, placé pendant vingt-quatre heures sur un fond de 1,260 mètres, a rapporté 1,198 poissons *(Simenchelys parasiticus)*; on voit que les nasses permettent aussi des observations quantitatives dans certains cas. J'ai obtenu, grâce à elles, un grand crustacé que mon collaborateur Alphonse Milne Edwards a nommé « *Geryon affinis* », un géant qui m'a causé diverses surprises : tandis que plusieurs individus de son espèce remontaient, vivants, dans une nasse, d'autres les accompagnaient en se tenant aux parois extérieures de la prison et subissaient volontairement les angoisses de la décompression, de la chaleur et de la lumière croissantes. Cet exemple d'animaux supportant sans dommage apparent de tels troubles dans les conditions physiques de leur existence me paraît unique au sein de l'Océan où tous les êtres enlevés d'une profondeur dépassant quelques centaines de mètres sont morts et mutilés bien avant d'atteindre la surface. Mais les cas semblables sont fréquents, même pour des poissons, dans la Méditerranée où la température abyssale ne descend nulle part au-dessous de 13°. J'en conclus que les animaux marins sont plus éprouvés par le changement de la température que par la décompression, à moins qu'ils appartiennent à des espèces munies d'une grande vessie natatoire; car la dilatation des gaz contenus dans cet organe amène d'irréparables désordres tels que la poussée de l'estomac hors de la bouche. En même temps, la dilatation des gaz contenus dans le sang et les tissus amène

la poussée des globes oculaires hors de leur orbite et la chute des écailles.

Quant au motif qui déterminait les crabes susdits à poursuivre jusqu'au bout, et sans y paraître contraints, ce voyage de 1,800 mètres dans un inconnu désagréable, je l'attribue au fait que ces animaux ne sont pas nageurs et que, surpris par la montée de la nasse pendant qu'ils circulaient sur son contour extérieur pour rejoindre des compagnons déjà installés près des amorces, ils ont éprouvé l'hésitation et subi le sort de gens qui seraient saisis par le brusque départ d'un ballon sans avoir immédiatement lâché ses agrès.

Après m'être servi, autrefois, de nasses cylindriques en métal, j'emploie maintenant des nasses triédriques faites avec des lattes de bois et du filet, qui ne peuvent pas, comme les premières, s'enliser dans un fond vaseux; elles sont, en outre, facilement réparables à bord. On les manœuvre avec 7,000 mètres d'un câble spécial, en acier, résistant à 5,000 kilos, et enroulé, comme l'autre, sur une bobine très grande. Ce câble est composé de 14 bouts de 500 mètres réunis par des ajûts facilement détachables; quand une nasse est posée sur le fond, la section du câble la plus voisine de la surface est séparée du reste et rattachée à une bouée très puissante qu'on abandonne avec deux fanaux capables de brûler pendant trois jours et trois nuits : ainsi l'appareil n'est jamais perdu de vue. Une telle opération, qui force à jongler avec des poids de 1,000 à 2,000 kilos, est scabreuse, mais nous la pratiquons fréquemment. A plus de 5,000 mètres, les nasses m'ont encore donné des poissons et des crustacés.

Lorsque j'ai cru avoir obtenu de mes nasses la plus grande partie des nouveautés qu'elles pouvaient m'offrir, j'ai voulu tenter l'usage des lignes garnies d'hameçons; et ces engins rapportèrent aussitôt des poissons depuis 1,700 mètres. Le même moyen me procura, en 1901, une des pièces les plus précieuses de ma collection, un requin atteignant 2 m. 75 et qui habite la profondeur de 1,500 mètres; il s'appelle « *Pseudotriacis microdon* » et n'est connu que par deux exemplaires.

On ne saurait énumérer, dans une Conférence, toutes les

méthodes que j'emploie pour connaître les organismes qui habitent la mer et les conditions de leur existence; je tiens, cependant, à signaler ici un moyen héroïque d'investigation qui m'a beaucoup servi pour obtenir des animaux relégués aux profondeurs intermédiaires éloignées de la surface et du fond. Jusqu'à présent les hôtes les plus importants de ces espaces, très puissants nageurs et largement pourvus de gibier, bravent tous nos engins, qu'ils soient forts ou subtils; et la poussière animale nommée *Plankton* répond seule à nos tentatives.

Il faut même, pour se la procurer avec un renseignement sur le niveau d'où elle provient dans chaque expérience, employer des appareils complexes dont l'invention nous a pris des années.

Un jour que j'assistais à la capture d'un grand cétacé, d'un cachalot harponné par des marins portugais, j'ai vu d'énormes fragments de céphalopodes que son estomac rejetait pendant les convulsions de son agonie, et j'ai pu recueillir ces restes précieux. Il s'agissait d'espèces inconnues pour la science et présentant des caractères inattendus tels que, chez le *Lepidoteuthis Grimaldii*, des écailles analogues à celles d'un poisson. Leur taille devait être énorme, si l'on en juge d'après le rapport probable des fragments disparus avec ceux qui nous restent.

Il fallait profiter de cet enseignement qui montrait aux chercheurs une carrière nouvelle, et rendre tributaires de la science les cétacés capables de saisir, dans les régions où nos moyens d'action échouent totalement, certains animaux du plus haut intérêt. J'ai acquis, pour cela, le matériel des baleiniers, j'ai appris avec un homme spécial le métier de ces chasseurs marins et, maintenant, lorsque nous rencontrons au cours de nos croisières océanographiques des monstres de ce groupe, je parviens souvent à les capturer, pour prendre dans leur estomac ce qui nous intéresse. A force de travailler ainsi avec toutes les ressources fournies par les efforts de notre esprit ou par le hasard, nous avons réussi à doubler le nombre des céphalopodes connus dans l'Atlantique nord.

Il n'est pas nécessaire d'explorer les profondeurs pour augmenter le patrimoine de la science; la surface de la mer peut

encore livrer bien des secrets. Depuis deux ans, par exemple, des recherches que m'avaient suggérées quelques observations précédentes m'ont fait découvrir la présence nocturne, en colonnes immenses, de poissons ennemis du soleil, qui viennent, la nuit seulement, se jouer dans les reflets du ciel étoilé, comme parmi les vagues des tempêtes, et qui provoquent les lueurs d'une phosphorescence dont la mer se couvre alors aussi loin que la vue du navigateur peut porter.

Les expériences peu nombreuses que les conditions du temps m'ont permis de réaliser et que j'ai poussées jusqu'à 722 kilomètres au large avec des engins nouveaux, des trémails de surface, m'ont donné trois espèces de poissons plus ou moins connus sur les côtes. Il y a là, peut-être, d'inépuisables réserves pour l'industrie de la pêche, et certainement un moyen de salut pour les naufragés que la perte de leur navire expose à toutes les privations d'un cruel abandon. Ce genre de recherches pourra même faire trouver le berceau d'espèces telles que la sardine qui, par leurs migrations capricieuses en apparence, préoccupent la vie de populations entières.

Mais il faut, d'abord, que l'Océanographie obtienne, en France, la situation qu'elle possède déjà dans le budget et l'enseignement de tous les pays avancés. Les poissons migrateurs obéissent aux lois que le courant, la lumière, la température et les exigences de leur alimentation leur imposent; l'Océanographie peut, seule, étudier ces questions et fournir aux pêcheurs les cartes scientifiques de la surface comme du fond de la mer, grâce auxquelles ces hommes apprendront l'exercice rationnel de leur métier.

(Conférence faite à la Sorbonne, le 14 janvier 1904, pour la Société des Amis de l'Université et publiée dans la *Revue Scientifique* du 6 février 1904).

N° 7. 10 Mars 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

PREMIÈRE NOTE SUR LES DIATOMÉES MARINES DE MONACO

PAR

M. Maurice PERAGALLO



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante.

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 7. — 10 Mars 1904.

Première note

SUR LES

Diatomées marines de Monaco

PAR

M. Maurice PERAGALLO

M. le Dr J. Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco, a eu la bonté de me communiquer quatre récoltes pélagiques faites les 26 octobre, 5, 21 et 27 novembre 1903 dans le voisinage de Monaco. Je lui laisse le soin de donner les renseignements, qu'il jugera utiles, sur les conditions dans lesquelles ces récoltes ont été effectuées, je me bornerai à l'énumération des espèces qu'elles contiennent et à la description de quelques espèces nouvelles que j'ai pu observer [1].

Ces récoltes contiennent relativement peu de Diatomées, en comparaison de la quantité recueillie parfois, et on ne peut affirmer si elles ont été détruites par les nombreux êtres organisés que l'on trouve dans les récoltes. Cleve *(Diatoms from*

[1] Ces récoltes de plankton de surface ont été faites avec mon canot de pêche, le *Steno*, dans la baie de Monaco et aux environs, soit à la rame, soit à la voile, au moyen d'un petit filet de soie à bluter ayant 6 centimètres seulement de diamètre à l'ouverture et 0m 50 de long. Les nombreuses pêches que j'ai faites de cette façon à bord du yacht *Princesse-Alice*, pendant la dernière campagne, montrent que ce filet peut être traîné très facilement et avec beaucoup de succès jusqu'à plus de 10 nœuds de vitesse.

Dr Richard.

Baffins bay, 1876) a fait remarquer que les uns sont exclusifs des autres et les échantillons de plankton que nous avons ici peuvent être comparés à celui qu'il désigne sous le nom de *Tripos-plankton (Report of the Phyto-plancton collected by the Expedition of H. M. S. Research*, 1896).

La première récolte est excessivement pauvre en Diatomées et comme organismes siliceux elle contient surtout des *Spermatogonia*, ensuite des *Chaetoceros;* dans les trois autres, un peu plus riches, les *Spermatogonia* ont presque complètement disparu et la quantité de *Chaetoceros* a augmenté en proportion.

Au point de vue des Diatomées on peut considérer ce plankton comme inerte, car celles que l'on y observe ne sont pas en voie de multiplication et, à part quelques espèces planktoniennes, elles se répartissent, en exemplaires pour ainsi dire isolés, entre de très nombreuses espèces de toute nature, pélagiques, vaseuses ou épiphytes.

Les renseignements donnés sur la fréquence des espèces se rapportent aux Diatomées seules entre elles et non à leur fréquence dans la récolte elle-même.

Les dessins des espèces nouvelles sont au grossissement de $\frac{400}{1}$.

J'ai pu observer les espèces suivantes :

	Nº 1 26 oct.	Nº 2 5 nov.	Nº 3 21 nov.	Nº 4 27 nov.
Achnanthes longipes Ag. — Per. Diat. Fr. [1], p. 5, Pl. I, fig. 4	r. r.		r.	r.
Actinocyclus complanatus Cast. — Cast. Chall. Exp.[2] p. 145, Pl. IV, fig. 9	r.		r. r.	r.
Actinocyclus crassus V. H. — V. H. Syn.[3], p. 215, Pl. 124, fig. 6	r. r.			
Actinocyclus Ehrenbergi var. *intermedia* Gr. — V. H. Syn., Pl. 124, fig. 5			a. r.	r.

[1] H. & M. Peragallo. — Les Diatomées marines de France. Paris, 1897-1904.

[2] Castracane. — Report on the Diatomaceae collected by *H. M. S. Challenger* during the years 1871-1876. London, Edinburgh & Dublin, 1886.

[3] Van Heurck. — Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1880-85.

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Actinocyclus moniliformis Ralfs. — V. H. Syn., Pl. 124, fig. 9		r. r.		
Actinocyclus subtilis Ralfs. — V. H. Syn., Pl. 124, fig. 7		r. r.	a. r.	r.
Amphiprora gigantea Grun. — Per. Diat. Fr., p. 187, Pl. xxxviii, fig. 6	r. r.			
Amphiprora sulcata O'Mea. — Per. Diat. Fr. p. 186, Pl. xxxviii, fig. 1		r. r.		
Amphora alata H. Per. var. *Portûs Herculis*. — n. var	r. r.			
Amphora angusta var. *gracilenta* Gr. f^{a} *minor*. — n. f^{a}	r. r.			
Amphora bigibba Grun. — A. Sch. Atl.[1], Pl. 25, fig. 74, 75	r. r.			
Amphora costata Sm. var. *inflata* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 228, Pl. l, fig. 19		r. r.		
Amphora cymbifera Greg. — Per. Diat. Fr., p. 228, Pl. l, fig. 15, 16	r. r.		r. r.	
Amphora ostrearia Breb. — Per. Diat. Fr., p. 219, Pl. xlix, fig. 13				r. r.
Amphora valida H. Per. — Per. Diat. Fr., p. 198, Pl. xliv, fig. 4, 5	r.			
Asterionella Bleakeleyi W. Sm. — Per. Diat. Fr., p. 323, Pl. lxxxi, fig. 11	r. r.			r. r.
Asterionella notata Grun. — V. H. Syn., Pl. 52, fig. 3	r. r.			
Asterolampra marylandica Eh. f^{a} *mediterranea heptaradiata*	c.	c.	a. c.	a. c.
Asterolampra Principis Alberti n. sp.			r. r.	
Asterolampra variabilis Grev. var. *Richardi* n. var	a. c.	a. r.	a. c.	r. r.

[1] Ad. Schmidt. — Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben. 1874-1904.

	Nº 1 26 oct.	Nº 2 5 nov.	Nº 3 21 nov.	Nº 4 27 nov.
Asteromphalus atlanticus Cleve. — Cleve. BB[1], p. 5		a. r.	a. c.	a. r.
Asteromphalus atlanticus fª *9-radiata*. n. fª			r. r.	a. r.
Asteromphalus atlanticus fª *10-radiata*. n. fª				r. r.
Auricula complexa (Greg.) Cleve. — V. H. Diat.,[2] p. 267, Pl. 29, fig. 807	r. r.			
Bacteriastrum varians Laud. fª *furcata*. — T. M. S.[3] 1863. Pl. 3, fig. 3ª		a. c.	a. c.	r.
Biddulphia mobiliensis Bail. — Per. Diat. Fr., Pl. XCVII, fig. 1		a. c.	a. c.	r.
Biddulphia pulchella Gray. — Per. Diat. Fr., Pl. XCIII, fig. 1	r. r.	r. r.		r.
Campylodiscus decorus Breb. — Per. Diat. Fr., p. 245, Pl. LVI, fig. 2	r. r.			
Campyloneis Grevillei var. *regalis* Grev. — Per. Diat. Fr., p. 23, Pl. IV, fig. 26			r. r.	
Chætoceros boreale Bail. — M. J.[4] 1856., Pl. 7, fig. 12-15		a. c.	a. c.	a. r.
Chætoceros curvisetum Cleve. — Cleve, Pl. 1894[5], p. 12, Pl. 1, fig. 5		c. c.	c. c.	c.
Chætoceros distans Cleve. — V. H. Syn., Pl. 82, fig. 4, 5	c.	c. c.	c. c.	c. c.
Chætoceros diversus Cleve. — V. H. Syn., Pl. 81, fig. 5	a. c.	r.	r.	r.
Chætoceros lorenzianus Grun. — V. H. Syn., Pl. 82, fig. 2	a. r.	a. r.	a. r.	a. r.

[1] Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait collected by M. E. Nilson and examined by T. P. Cleve. Stockholm, 1896.

[2] Van Heurck. — Traité des diatomées. Anvers, 1899.

[3] Transactions of the Royal Microscopical Society. London.

[4] Quarterly Journal of Microscopical Science. London.

[5] T. P. Cleve. — Planktonundersökningar. Stockholm, 1894.

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Cocconeis britannica Naeg. — Per. Diat. Fr., p. 22, Pl. IV, fig. 9..	r. r.			
Cocconeis maxima Grun. — Per. Diat. Fr., p. 18, Pl. III, fig. 2..................			r.	r. r.
Cocconeis ornata Greg. — Per. Diat. Fr., p. 21, pl. IV, fig. 16				r. r.
Cocconeis scutellum Eh. var. *ornata* Grun. Per. Diat. Fr., p. 20, Pl. 4, fig. 7.....	a. c.	a. r.	a. r.	r.
Coscinodiscus entoleion Grun. — A. Sch. Atl., Pl. 114, fig. 3..................		r. r.	r. r.	r. r.
Coscinodiscus excentricus Eh. — V. H. Syn., p. 217, Pl. 130, fig. 4..........	r. r.	a. c.	a. c.	a. c.
Coscinodiscus flexilis Ratt. — A. Sch. Atl., Pl. 114, fig. 6......................		a. r.		a. r.
Coscinodiscus nitidus Greg. var. *tenuis* Ratt. — A. Sch. Atl., Pl. 58, fig. 20 ..	r. r.			
Coscinodiscus oculus-iridis Eh. — A. Sch. Atl., Pl. 113, fig. 1..................		r. r.	r. r.	r. r.
Coscinodiscus radiatus Eh. — A. Sch. Atl., Pl. 60, fig. 10........................			a. r.	r. r.
Dactiliosolen Bergoni H. Per. — Per. Mon. Rhi.,[1] p. 9, Pl. 1, fig. 6..............				r. r.
Dactiliosolen mediterraneus H. Per. — Per. Mon. Rhi., p. 9, Pl. 1, fig. 8.........	a. r.		a. r.	
Euodia atlantica P. Pet. — Per. Vill.[2], p. 72, Pl. 2, fig. 17..................			r.	r. r.
Grammatophora gibberula Ktz. — Per. Diat. Fr., p. 353, Pl. LXXXVII, fig. 1-3 .	r. r.			
Grammatophora oceanica Eh. var. *macilenta* Gr. — Per. Diat. Fr., d°, fig. 14-17.	r. r.	r. r.	r. r.	r.

[1] H. Peragallo. — Monographie du genre *Rhizosolenia*. Paris, 1892.
[2] H. Peragallo. — Diatomées de la baie de Villefranche. Toulouse, 1888.

	Nº 1 26 oct.	Nº 2 5 nov.	Nº 3 21 nov.	Nº 4 27 nov.
Guinardia blavyana H. Per. — Per. Mon. Rhi., p. 12, Pl. I, fig. 1, 2			r. r.	
Hemiaulus Hanckii Grun. — Per. Diat. Fr., Pl. XCV, fig. 6	c.	c.	c.	c.
Licmophora anglica var. *elongata* Grun. — V. H. Syn., Pl. 46, fig. 15	r. r.			
Licmophora Ehrenbergi (Ktz) Grun. — Per. Diat. Fr., p. 350, Pl. LXXXV, fig. 5	r.			
Licmophora flabellata Ag. — Per. Diat. Fr., p. 344, Pl. LXXXIV, fig. 1		r. r.		r.
Licmophora gracilis Eh. var. *elongata* Ktz. — Per. Diat. Fr., p. 346, Pl. LXXXIV, fig. 11				r. r.
Licmophora hyalina Grun. — V. H. Syn., Pl. 48, fig. 7	r. r.			
Licmophora Lyngbyei Grun. var. *elongata* Gr. — V. H. Syn., Pl. 47, fig. 21			r. r.	
Licmophora Lyngbyei Grun. var. *pappeana* Gr. — V. H. Syn., Pl. 47, fig. 15	r. r.			
Licmophora Œdipus Grun. — V. H. Syn., Pl. 47, fig. 2			r. r.	
Licmophora paradoxa Lyngb. — V. H. Syn., Pl. 48, fig. 12				r.
Navicula abrupta Grey. var. *Rattrayi* Pant. — Per. Diat. Fr., p. 132, Pl. XXI, fig. 38			r. r.	
Navicula arenaria Donk. — Per. Diat. Fr., p. 101, Pl. XIII, fig. 5			r. r.	
Navicula bombus Eh. — Per. Diat. Fr., p. 119, Pl. XVIII, fig. 10, 11		r.		
Navicula cancellata Donk. — Per. Diat. Fr., p. 101, Pl. XIII, fig. 7, 8	r. r.			
Navicula directa var. *subtilis* Greg. — Per. Diat. Fr., p. 91, Pl. XII, fig. 8			r. r.	

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Navicula forcipata var. *densestriata* A. Sch. — Per. Diat. Fr., p. 130, Pl. XXI, fig. 29, 30	r. r.	r. r.		
Navicula incurvata Greg. — Per. Diat. Fr., p. 113, Pl. XVII, fig. 12				r. r.
Navicula littoralis var. *subtilis* A. Sch. — Per. Diat. Fr., p. 126, Pl. XX, fig. 11	r. r.			
Navicula longa (Gray) Ralfs. — Per. Diat. Fr., p. 90, pl. XII, fig. 1	r. r.			
Navicula palpebralis var. *angulosa*. — Per. Diat. Fr., p. 82, Pl. 10, fig. 22			r. r.	
Navicula palpebralis var. *elliptica*. — n. var	r. r.			
Navicula pennata A. Sch. — Per. Diat. Fr., p. 104, Pl. XI, fig. 25			r. r.	
Navicula subinflata Gr. var. *elliptica* Cleve. — Per. Diat. Fr., p. 61, Pl. VII, fig. 44.		r. r.		
Navicula sp?	r. r.			
Navicula atlantica A. Sch. — Per. Diat. Fr., p. 133, Pl. XXI, fig. 34	r. r.			
Nitzschia constricta f[a] *parva* Gr. — V. H. Syn. p. 173, Pl. 58, fig. 8	r.	a. r.	r.	
Nitzschia distans Grey. var. *subsigmoidea* Gr. — V. H. Syn., Pl. 62, fig. 18		r. r.		
Nitzschia insignis W. Sm. var. *mediterranea* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 296, Pl. LXXV, fig. 6	r. r.			
Nitzschia levidensis W. Sm. — Per. Diat. Fr., Pl. LXIX, fig. 14		r. r.		
Nitzschia longissima Breb. — Per. Diat. Fr., p. 293, Pl. LXXIV, fig. 20			a. r.	r.
Nitzschia macilenta Grey. f[a] *abbreviata* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 279, Pl. LXXII, fig. 2	r. r.	r. r.		

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Nitzschia marginulata Gr. var. *subconstricta.* — Per. Diat. Fr., p. 270, Pl. LXX, fig. 17				r. r.
Nitzschia marina Grun. — Per. Diat. Fr., p. 272, pl. LXXII, fig. 24			a. r.	r.
Nitzschia panduriformis var. *continua* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 269, Pl. LXXI, fig. 11, 12	r.			
Nitzschia paradoxa Gmel. — Per. Diat. Fr., p. 280, Pl. LXXII, fig. 16	r. r.			
Nitzschia pulchella Per. — Per. Diat. Fr., p. 282, Pl. LXXII, fig. 21				r. r.
Nitzschia punctata var. *coarctata* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 268, Pl. LXIX, fig. 27.			a. r.	
Nitzschia sigma var. *intercedens* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 290, Pl. LXXIV, fig. 7				r. r.
Nitzschia socialis Greg. — Per. Diat. Fr., p. 280, Pl. LXXII, fig. 7, 8	r. r.			
Orthoneis fimbriata Gr. — Per. Diat. Fr., p. 27, Pl. V, fig. 3	r. r.	r. r.		r. r.
Pleurosigma affine var. *Normanni* Ralfs. — Per. Diat. Fr., p. 152, Pl. XXXII, fig. 5.				r. r.
Pleurosigma angulatum var. *strigosa* W. Sm. — Per. d° p. 163, Pl. XXXII, fig. 22, 23		a. r.	r. r.	
Pleurosigma diminutum var. *rigida.* — n. var	r. r.			
Pleurosigma Kjellmanni var. *intermedia.* — n. var	r. r.	r. r.		
Pleurosigma nicobaricum Gr. — Per. Diat. Fr., p. 163, Pl. XXXII, fig. 9, 10				r. r.
Pleurosigma pulchrum var. *mediterranea* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 157, Pl. XXXI, fig. 2			r. r.	

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Pleurosigma strigosum W. Sm. — Per. Diat. Fr., p. 163, pl. XXXII, fig. 22, 23.		a. r.		
Pleurosigma Wansbecki Donk. var. *simile*. n. var..				r. r.
Pseudo-nitzschia sicula Cast. — Per. Diat. Fr., p. 299, Pl. LXXII, fig. 27..........	r.	r. r.	r. r.	r.
Pseudo-synedra sceptroides J. Br. var. *minor*. — n. var........................	r.			
Rhabdonema adriaticum Ktz. — Per. Diat. Fr., p. 358, Pl. LXXXIX, fig. 7.........	r. r.	r. r.		
Rhaphoneis surirella Grun. — Per. Diat. Fr., p. 330, Pl. LXXXIII, fig. 27, 29....	a. c.	r. r.	r. r.	r. r.
Rhizosolenia calcar avis Schulze. — Per. Mon. Rhi., p. 18, Pl. 4, fig. 9.........		r.	a. r.	r. r.
Rhizosolenia imbricata Brigh. — Per. Mon. Rhi., p. 18, Pl. 5, fig. 3..............			r. r.	
Rhizosolenia robusta Norm. — Per. Mon. Rhi., p. 14, Pl. 2, fig. 1...............		r. r.	r. r.	
Rhizosolenia setigera Brigh. — Per. Mon. Rhi., p. 17, Pl. 4, fig. 12............	r. r.	a. r.	a. r.	r. r.
Spermatogonia Leud.-Fort..............	c. c.	a. r.	a. r.	a. r.
Stauroneis quarnerensis Grun.— Per. Diat. Fr., p. 55, Pl. VII, fig. 34............	r. r.			
Striatella unipunctata Gr.— Per. Diat. Fr., p. 360, Pl. LXXXIX, fig. 1...............	r.			r. r.
Surirella fastuosa var. *cuneata* A. Sch. — Per. Diat. Fr., p. 248, Pl. LVIII, fig. 2, 4.	r. r.		r.	r.
Synedra crystallina var. *conspicua* Gr. — Per. Diat. Fr., p. 311, Pl. LXXIX, fig. 3.				r. r.
Synedra fulgens W. Sm. — Per. Diat. Fr., p. 311, Pl. LXXIX, fig. 6..............			r. r.	
Synedra fulgens var. *continua*. — n. var..				r. r.
Thalassiothrix elongata Grun. — V. H. Syn., Pl. 37, fig. 9..................			r. r.	

	N° 1 26 oct.	N° 2 5 nov.	N° 3 21 nov.	N° 4 27 nov.
Thalassiothrix Frauenfeldi Gr. — Per. Diat. Fr., p. 321, Pl. LXXXI, fig. 15....		a. r.	a. r.	a. c.
Toxarium hennedyanum Grun. — Per. Diat. Fr., p. 313, Pl. LXXVIII, fig. 9....				r. r.
Toxarium undulatum Bail. — Per. Diat. Fr., p. 314, Pl. LXXVIII, fig. 7	r. r.		r. r.	r. r.
Toxonidea insignis Donk. — Per. Mon. Pl.[1], p. 28, Pl. 9, fig. 18-19	r. r.			
Trachyneis aspera Cleve. — Per. Diat. Fr., p. 150, Pl. XXIX, fig. 12...............				r. r.
Triceratium alternans Eh. — A. Sch. Atl., Pl. 78, fig. 9....................		r. r.	r. r.	
Tropidoneis elegans W. Sm. — Per. Diat. Fr., Pl. XLI, fig. 2....................				r. r.

Actinocyclus complanatus Cast. — Cette espèce n'a été signalée jusqu'ici que dans les pays chauds, mais je ne puis assimiler à une autre espèce la forme que j'ai observée.

Amphora alata H. Per. var. *Portûs Herculis*. — n. var. — diffère du type tel qu'il est décrit et figuré dans « *Les Diatomées marines de France* », p. 205, Pl. XLIII, fig. 4, 5, par sa constitution moins robuste; la zone connective comporte 5 à 6 divisions en 10 μ, qui, au lieu d'être « nettement striées en travers » portent des granules de forme quadrangulaire allongée à angles arrondis analogues à ceux que l'on aperçoit sur l'*Amphora crassa* (Pl. XLIV, fig. 8 et 9); les côtes de la valve sont plus serrées que sur la fig. 4 de la Planche XLIII, elles sont au nombre de 12 en 10 μ au lieu de 8 en 10 μ. — Longueur 70 μ.

Amphora angusta var. *gracilenta* f[a] *minor*. — Longueur 33 μ.

[1] H. Peragallo. — Monographie du genre *Pleurosigma*. Paris, 1890-91.

— La variété *gracilenta* d'A. Schmidt, qui n'a été que figurée (A. Sch. Atl. Pl. 25, fig. 15) et non décrite, a une longueur de 65 μ. Cette variété est généralement reliée au type auquel on assigne une longueur de 50 μ. Je crois que le plus grand développement de l'aire hyaline dorsale est suffisant pour caractériser la variété et que, par conséquent, cette variété peut être retenue.

Asterolampra marylandica Eh. f^a^ *mediterranea heptaradiata* — (Fig. 1) — Gréville a représenté (T. M. S. 1860, Pl. 3, fig. 2) une forme à 7 rayons mais dont les compartiments sont beaucoup plus aplatis et n'atteignent pas la moitié du rayon de

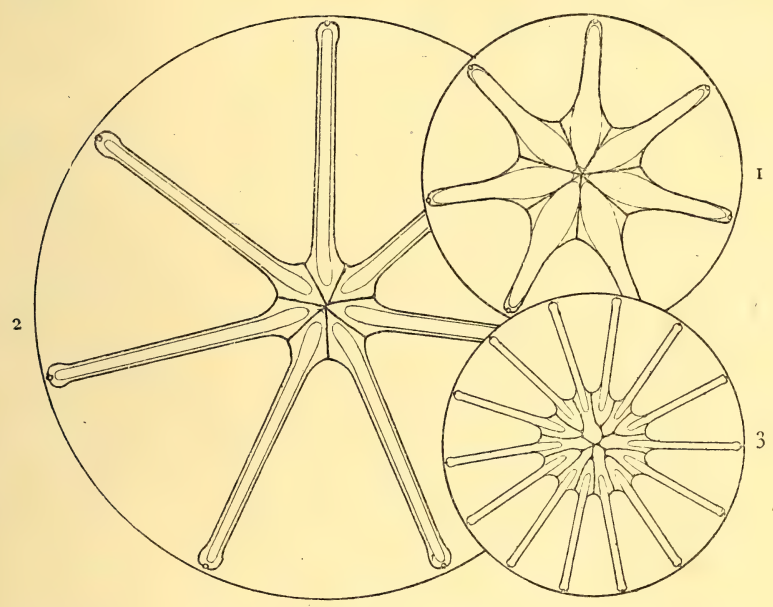


Fig. 1. — A. marylandica, *f^a^* mediterranea hepta radiata.
Fig. 2. — Asterolampra Principis Alberti *n. sp.*
Fig. 3. — Asterolampra variabilis, *var.* Richardi *n. v.*

la valve, leur contour est complètement arrondi du côté du centre, ici les compartiments atteignent presque les 3/5mes du rayon et leur sommet est très légèrement anguleux.

Asterolampra Principis Alberti — n. sp. — (Fig. 2) — Grand, environ 200 μ de diamètre, à sept rayons. Aire centrale petite divisée par des côtes hyalines droites ou légèrement courbées n'aboutissant pas toutes exactement au même point. Rayons hyalins, non coniques, relativement étroits, élargis en spatule

arrondie à leur extrémité antérieure qui n'arrive pas tout à fait jusqu'au bord de la valve et qui est munie d'un nodule ou épine très visible, le sillon est visible tout le long du rayon hyalin et ne s'élargit pas beaucoup vers le centre comme chez l'*Asterolampra marylandica.* Compartiments très développés, coniques, dont l'extrémité arrondie arrive jusqu'à une distance du centre égale à 1/6e du rayon. Structure celluleuse des compartiments plus fine que dans l'*A. marylandica.*

Ressemble assez à l'*Asterolampra dallasiana* A. Sch. (A. Sch. Atl. Pl. 137, fig. 18) mais en diffère par sa taille beaucoup plus grande (plus du double), son nombre de rayons et par l'absence du cercle d'épines intra-marginales. Sa structure paraît également plus délicate.

Asterolampra variabilis Grev., var. *Richardi* — n. var. — (Fig. 3). — 16 compartiments. Tient le milieu entre l'*Asterolampra Grevillei* var. *adriatica* Grev. (V. H. Sgn. Pl. 127, fig. 12) qui a 12 compartiments et l'*Asterolampra Grevillei* var. *eximia* Cast. (Cast. Chall. Exp., p. 126, Pl. 5, fig. 6) qui en a 21. C'est à tort, selon moi, que l'on a réuni ces deux formes à l'*A. Grevillei* qui est bien caractérisée, d'après l'auteur de l'espèce, par un centre celluleux arrondi formé de deux cellules, centre celluleux qui n'existe pas dans les formes citées plus haut ; il est préférable de rattacher ces trois formes à l'*Asterolampra variabilis* Grev. (T. M. S. 1860 [vol. VIII], Pl. III, fig. 6-8) dont elles ne diffèrent que par le nombre des compartiments.

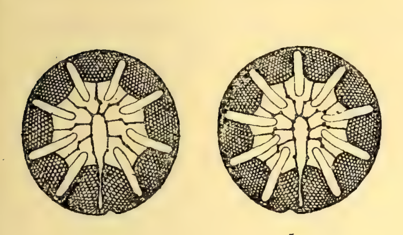
Rattray dans sa « Revision du genre *Coscinodiscus* » p. 207 a classé cette dernière espèce dans le genre *Asteromphalus* parce que les côtes hyalines du centre ne partent pas d'un point unique mais viennent aboutir après jonctions doubles ou multiples à deux rayons formant, pour ainsi dire, une boucle autour du centre et qui est manifeste surtout quand le nombre des rayons est petit. Ce caractère n'est pas suffisant pour la distinction du genre qui est caractérisé en outre par la présence de deux compartiments voisins, de forme différente de celle des autres, séparés par un rayon hyalin plus étroit que les autres, caractère qui n'existe pas dans les formes dont nous venons de parler.

Cette espèce pourrait être considérée comme établissant le

passage entre les deux genres, mais elle a beaucoup plus de ressemblance avec les formes voisines du genre *Asterolampra* qu'avec celles du genre *Asteromphalus*.

Asteromphalus atlanticus Cleve f^a *9-radiata*. (Fig. 4).

» » » » *10-radiata*. (Fig. 5).



4 5

Fig. 4. — A. atlanticus *f^a* 9-radiata.
Fig. 5. — » 10-radiata.

Petites formes à 9 et 10 compartiments dont les sommets des compartiments sont plats et pour ainsi dire parallèles aux bords de la valve et qui par conséquent se rapprochent plus de l'*Asteromphalus atlanticus* que de l'*Asteromphalus Bookei* qui a les sommets des compartiments arrondis et convexes vers le centre et dont la taille est plus grande et la structure celluleuse plus forte.

Chætoceros diversus Cleve. — Cette espèce très délicate disparaît en général dans le traitement par les acides; quelquefois cependant quelques valves ayant la forme représentée par Van Heurck. (V. H. Syn. Pl. 81, fig. 5) résistent au traitement et se retrouvent dans les préparations.

Chætoceros lorenzianus Grun. — On trouve cette espèce en petite quantité au milieu des nombreux *Chætoceros distans* et je crois qu'on peut la considérer simplement comme une forme plus robuste de cette dernière espèce dont d'ailleurs les soies sont ponctuées de la même manière (V. H. Syn. Pl. 82, fig. 4).



Fig. 6.
N. palpebralis *var.* elliptica *n. v.*

Coscinodiscus oculus-iridis Eh. — Présente tout à fait l'aspect particulier représenté par Ad. Schmidt, (Atl. Pl. 113, fig. 1) avec des points brillants.

Dactiliosolen Bergoni et *mediterraneus*. — Ces deux espèces très délicates disparaissent par le traitement par les acides.

Navicula palpebralis var. *elliptica* — n. var. — (Fig. 6). — Présente tous les caractères du *Navicula palpebralis*, son contour est régulièrement elliptique, allongé, avec, à chaque extrémité du grand axe, une

petite expansion hyaline en forme de demi cercle pour contenir les nodules terminaux du raphé. Les stries ne sont pas sensiblement plus écartées au milieu de la valve.

Navicula sp? — Longueur 38 μ. — Largement lancéolée avec les extrémités un peu proéminentes. Aire axiale étroite et un peu élargie entre les nodules comme dans le *Navicula baileyana*. Nodule central stauronéiforme étroit. Stries radiantes au nombre de 15 en 10 μ, interrompues par une aire latérale lisse bien définie par des lignes parallèles au bord de la valve d'un côté et à la ligne médiane de l'autre.

Diffère du *Navicula bifissa* A. Sch. (A. Sch. Atl. Pl. 212, fig. 33) par son aire axiale dilatée entre les nodules et par l'interruption des stries placées contre le raphé par le stauros du nodule central.

Diffère de la plaque supérieure d'une valve de *Mastogloia Brauni* par son nodule central formant un stauros beaucoup plus étroit, les aires latérales plus larges (1/3 de la moitié de la valve) et moins prolongées, ainsi que par sa striation plus forte.

Faut-il y voir le *Navicula concilians* Cleve, que je ne connais pas?

Nitzschia paradoxa Gmel. — J'ai déterminé ainsi une espèce se présentant sous forme de faisceau en tablettes échelonnées vues par la face connective et ayant 7 points carénaux en 10 μ, mais ces faces connectives sont très étroites et légèrement sigmoïdes. Je l'aurais assimilée au *Nitzschia vermicularis* var. *minor* Grun. (V. H. Syn. Pl. 64, fig. 1) si cet auteur ne donnait cette dernière espèce comme étant d'eau douce.

Pleurosigma diminutum Grun. var. *rigida* — n. var. — (Fig. 7). — Longueur 110 μ, largeur 15 μ, stries transversales 18, longitudinales 22 en 10 μ. Diffère du type (Per. Diat. Fr., p. 169, Pl. XXXIV, fig. 6) par son raphé presque droit à la partie médiane et non sensiblement infléchi près du nodule central, ainsi que par ses nodules terminaux placés tout à fait sur le bord latéral de la valve, l'extrémité du raphé étant fortement infléchie.

Pleurosigma Kjellmani Cleve, var. *intermedia* — n. var. — Longueur 250 μ, largeur 28 μ, stries transversales 15, longitudinales 25 en 10 μ. — Intermédiaire entre le *Pleurosigma Kjellmani* et le *Pleurosigma vitreum*.

Pleurosigma Wansbecki var. *simile* — n. var. — (Fig. 8). — Longueur 140 μ, largeur 18 μ, stries transversales 18, longitudinales 17 en 10 μ. Nodule central rond sans aréa, raphé coupant la valve obliquement sans toutefois s'approcher très près du bord convexe, non infléchi au milieu. Intermédiaire entre les figures 24 et 27 de la Pl. VII de la « *Monographie du genre* Pleurosigma », représentant l'une, une des formes du *Pleurosigma Wansbecki*, l'autre le *Pleurosigma simile*.

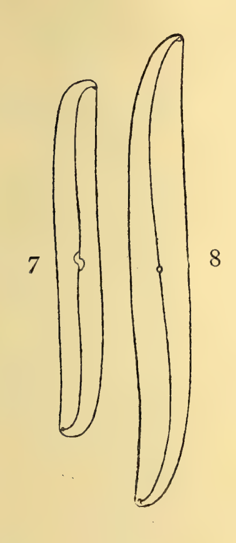


Fig. 7 P. diminutum *var.* rigida *n. v.*
Fig. 8 P. Wansbecki *var.* simile *n. v.*

Pseudo-synedra sceptroides J. Brun. var. *minor* — n. var. — Longueur 70 à 120 μ, largeur 7 à 8 μ. Nodule à la partie inférieure très visible, pseudo-raphé, peu visible, stries très difficilement visibles.

Diffère du type de J. Brun dans le « *Diatomiste* » (vol. II, Pl. 17, fig. 101) provenant du Japon par sa taille plus petite, sa forme moins élancée et son nodule inférieur plus marqué.

Spermatogonia sp? — On rencontre dans toutes les récoltes, mais surtout dans la première, ces organismes siliceux dont la nature n'est pas encore définitivement élucidée; pour le moment ils sont considérés comme les spicules d'un Rhizopode le *Sticholonche zanclea.*[1]

On peut en distinguer deux formes différentes, différant également du *Spermatogonia antiqua* Leud.-Fortmorel, et de celui représenté dans les « *Diatomées marines de France* » Pl. LXXXI, fig. 20. La plus grande d'une longueur de 100 à 120 μ, a la partie inférieure lisse en forme de tête de vipère et la partie supérieure est plus étroite et moins fortement striée que

[1] J'ai observé de nombreux spécimens de cette espèce dans les récoltes du *Steno*, ce qui vient à l'appui de cette hypothèse sans cependant donner une certitude. J. Richard.

dans les espèces citées plus haut. La seconde est encore plus petite, ne dépasse pas 100 μ et est presque filiforme.

Moins heureux que M. Leuduger-Fortmorel, je n'ai pas pu observer d'une façon certaine une vue connective, c'est-à-dire deux plaques réunies l'une à l'autre et vues par le côté et cet organisme me paraît consister en une seule plaque striée dont les bords sont renforcés par un petit bourrelet.

Dans une préparation à sec faite avec de la récolte ayant subi le traitement par les acides, j'ai trouvé un amas de ces organismes, ils étaient réunis en un faisceau dense, tous les organismes tournés dans le même sens, pour ainsi dire en balai, les parties pointues et fortement striées les unes contre les autres mais ne paraissant pas en contact ni provenir de séparation ou clivage car les plans n'étaient pas parallèles.

Synedra fulgens W. Sm., var. *continua* — n. var. — Diffère du type, en ce que les stries transversales de la valve ne sont pas interrompues au milieu.

N° 8. 10 Avril 1904.

BULLETIN

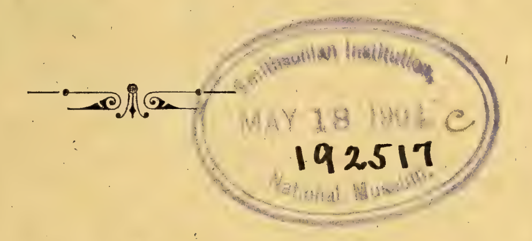
DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

SONDEUR A DRAGUE — SONDILO SKRAPANTA

Par M. Léger.



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille..........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière........	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 8. — 10 Avril 1904.

Sondeur à drague

par M. LÉGER

Le sondeur à drague est destiné à prendre des échantillons de sable, vase ou gravier constituant le fond de la mer ; il a l'avantage de ramener un échantillon de ce fond quel qu'il soit, alors que les sondeurs employés jusqu'à ce jour remontent quelquefois sans rien ramener :

Ainsi le tube-sondeur Buchanan, constitué par un tube vertical pesant, formant emporte-pièce, prend un échantillon du fond en découpant dans celui-ci un cylindre qui se trouve forcé à l'intérieur du tube, et tient ainsi pendant que l'on remonte l'appareil jusqu'à la surface. Il est bien évident que ce procédé ne convient pas aux sables et graviers, qui, étant par constitution incompressibles, ne laissent en général pas entrer le tube emporte-pièce ; et, s'ils le laissent entrer, s'écoulent de son intérieur dès qu'il remonte. Ce sondeur Buchanan est cependant le meilleur pour les fonds où il réussit parce qu'il montre la succession des couches suivant une certaine épaisseur.

Le sondeur à cuillères et le sondeur du *Bull-Dog* sont constitués par deux sortes de cuillères formant mâchoire; l'appareil est descendu, la mâchoire étant ouverte ; en touchant le fond, un déclanchement permet aux mâchoires de se fermer ; un fort ressort les applique alors l'une contre l'autre et l'appareil peut être remonté. Ce sondeur donne de meilleurs résultats que le tube sondeur et remonte toujours un échantillon de fond, sauf dans le cas où un gravier se trouve pincé

entre les deux mâchoires de l'appareil ; celui-ci peut se vider alors complètement pendant la remontée.

Enfin le sondeur à coupe est constitué par une sorte de cône dont la pointe est dirigée vers le bas ; au-dessus de l'ouverture du cône se trouve une rondelle en cuir qui est repoussée vers le haut pendant la descente et vient au contraire s'appliquer sur l'ouverture du cône, et la refermer pendant la montée. Le cône n'entre le plus souvent pas dans le fond quand celui-ci est un

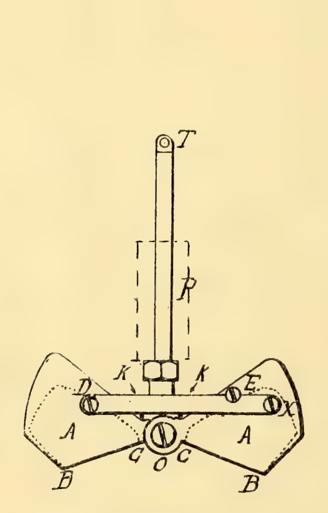


Fig. 1. Sondeur Léger à la descente.

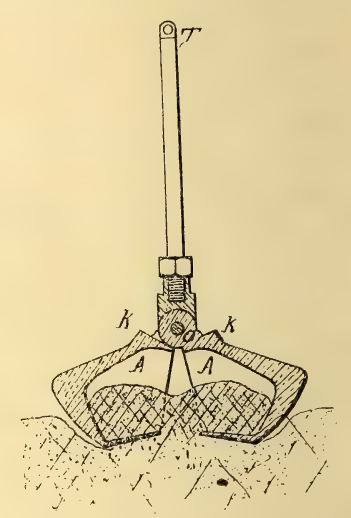


Fig. 2. Sondeur Léger, travaillant sur le fond.

peu résistant, et, par suite, remonte assez souvent sans rien rapporter.

Le sondeur à drague agit d'une façon toute différente et comme une drague ou mieux comme deux petites dragues opérant symétriquement. Chaque drague est constituée par une poche A (Fig. 1) à bords coupants en B et en BC. Le sondeur est descendu dans la position où il est représenté par la Fig. 1 ; quand il arrive sur le fond, un déclanchement libère les deux parties du sondeur, qui peuvent alors se rapprocher ; à ce moment, l'échantillon n'est pas encore pris, mais les deux petites dragues sont fortement appliquées contre le fond, et même le pénètrent un peu. Dès que l'on tire sur la corde à laquelle est

attaché le sondeur, les deux parties A tendent à se rapprocher à cause de leur poids et de la position de leur centre de gravité, et pendant ce mouvement, travaillent le fond en le draguant (Fig. 2). Le fond se trouve alors pris entre les deux parties comme l'indique la partie hachurée.

Le mouvement se terminant, toute cette partie hachurée se trouve prise à l'intérieur des deux parties de la mâchoire et répartie entre elles deux. L'appareil remonte dans la position indiquée par la Fig. 3. On voit que, dans cette position, les poids des deux parties A, les appliquent fortement l'une contre l'autre.

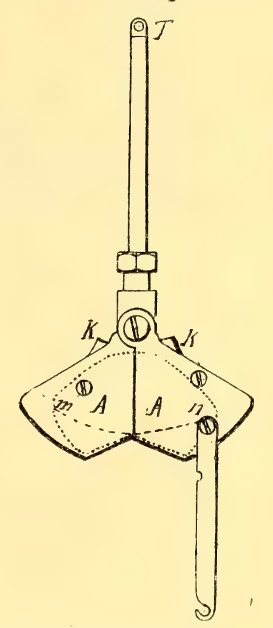


Fig. 3. Sondeur Léger, remontant fermé.

Il est à remarquer que, si un gravier empèche l'appareil de se fermer complètement (ce qui arrive rarement dans la pratique), l'appareil remonte encore un échantillon du fond, seulement cet échantillon est moins important; il est tout entier au-dessous de la ligne *mn*; et bien que le sondeur ne soit, dans ce cas, pas fermé, sa forme est telle qu'il n'y a à l'intérieur aucun remous capable de délayer le sable ou même la vase et de les faire tomber; l'expérience a démontré que, même dans ce cas, on remonte un échantillon parfaitement suffisant.

Le mécanisme de déclanchement est le suivant : une tige de cuivre DX est articulée autour du point X; elle comporte à son extrémité une fente permettant l'accrochage après un bouton D, et se trouve, quand elle est ainsi accrochée, butée contre un bouton de butée E.

Pendant la descente de l'appareil, les deux points X et D des deux mâchoires, ne pouvant pas s'écarter, l'appareil reste ouvert et orienté à cause des deux butées K, qui, s'appuyant l'une ou l'autre sur la tige, empêchent l'appareil de chavirer.

Au moment où l'appareil touche le sol, l'articulation O avec

la tige OT et le lest P continue à descendre jusqu'à ce que les deux butées K s'appuient contre la tige. Cette descente du point O se traduit par un mouvement de rotation d'une mâchoire

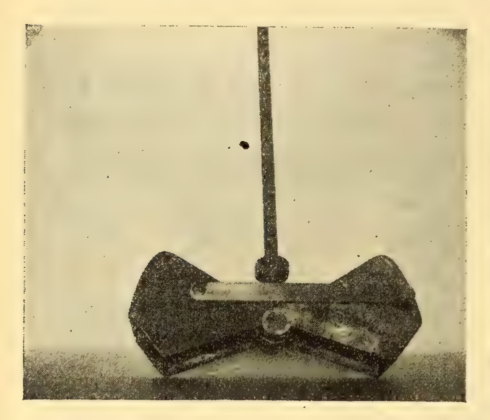
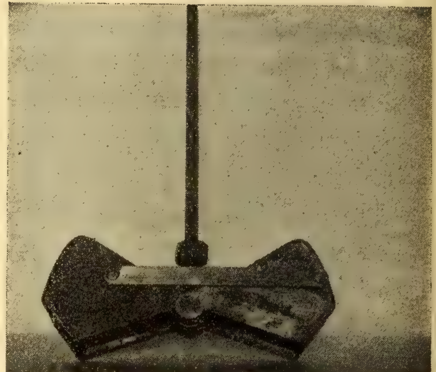



Fig. 4. Sondeur Léger, incliné pour montrer l'intérieur.

par rapport à l'autre, mouvement de rotation qui a pour effet de dégager la tige XD du bouton D. Ce bouton D dégagé, l'appareil est prêt à être remonté.

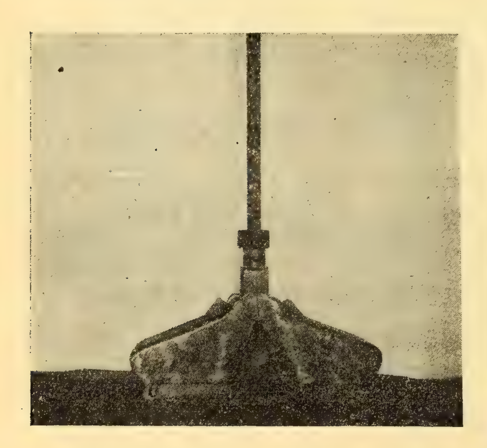
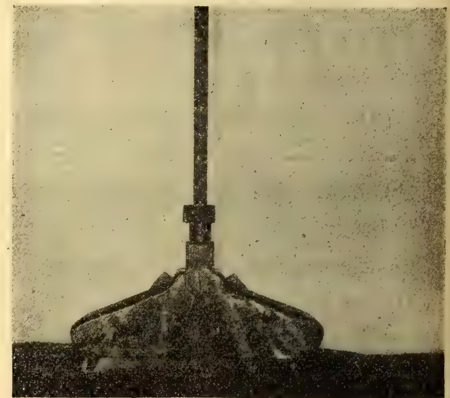



Fig. 5. Sondeur Léger, ramassant du sable.

Cet appareil a été expérimenté vingt-deux fois à bord de la *Princesse-Alice*, où il a reçu le nom de sondeur Léger, pendant la campagne faite par S. A. S. le Prince de Monaco en

1903, dans le golfe de Gascogne; il a servi à prendre des échantillons de fonds depuis 18 jusqu'à 4.560 mètres, et a toujours donné des résultats entièrement satisfaisants, qu'il s'agisse de sable, de vase ou de gravier.

Il a aussi été essayé dans le port de Monaco, à des profondeurs assez petites pour qu'on puisse le voir fonctionner. On a pu se rendre compte ainsi de la sûreté du fonctionnement dans tous les cas (1). On a pu lui faire remonter jusqu'à de petites pierres ayant les dimensions d'une noix.

Les photographies stéréoscopiques ci-jointes permettront de se rendre compte très facilement des formes et du fonctionnement de ce sondeur en les examinant avec un stéréoscope à main.

Ce appareil peut se faire en toutes dimensions. Le modèle courant mesure 40 centimètres, ouvert; il pèse 7 k. 350 gr., et ramasse, en général, 500 grammes de sable environ à chaque opération.

(1) Une expérience amusante et qui montre bien à quel point ce sondeur a de la facilité pour happer des objets quelconques, consiste à placer à plat sur une table une feuille de papier. Le sondeur fonctionnant sur ce papier le ramasse sans difficulté.

Sondilo skrapanta

de M. LÉGER

La sondilo skrapanta estas definita por preni specimenojn da sablo, ŝlimo aŭ ŝtonetaĵo el kiuj konsistas la fundo de la maro; ĝi havas la utilon rekonduki specimenon da tiu fundo kia ajn ĝi estas, dum la sondiloj uzitaj ĝis tiu tago resupreniras kelkafoje nenion rekondukante :

Tiel la tubo sondanta Buchanan, farita de tubo vertikala peza, formante peconkunprenilon, prenas specimenon da fundo ĉirkaŭtranĉante en tiu-ĉi cilindron kiu estiĝas fortita en la interno de la tubo kaj staras tiel dum oni suprentiras la aparaton ĝis la supraĵo. Estas bone sendube ke tiu procedo ne taŭgas por la sabloj kaj ŝtonetaĵoj, kiuj estantaj je konstitucio nekunpremeblaj, ne permesas ĝenerale al la tubo peconkunprenilo eniri; kaj se ili permesas al ĝi eniri, defluas de ĝia interno, tuj kiam ĝi resupreniras. Tiu sondilo Buchanan estas tamen la plej bona por la fundoj kie ĝi bone sukcesas ĉar ĝi montras la sekvadon de la tavoloj laŭ kelka dikeco.

La sondilo kulere kaj la sondilo de la *Bull-Dog* estas faritaj de du kuleraĵoj formantaj makselon; la aparato estas malsupreniriqata, la makselo malfermata; tuŝante la fundon, malkunkroĉaĵo permesas al la makseloj fermiĝi; forta risorto almetas tiam ilin unu kontraŭ la alia kaj oni povas resuprenirigi la aparaton. Tiu sondilo donas pli bonajn resultatojn ol la tubo sondanta kaj resuprenirigas ĉiam specimenon da fundo escepte ĉe la okazo kie ŝtonetaĵero pinĉiĝas inter la du makseloj de la aparato. Tiu-ĉi povas malpleniĝi tiam tute dum la resupreniro.

Fine la kaliksondilo konsistas el konusaĵo de kiu la pinto

direktiĝas al la malsupro; super la malfermo de la konuso troviĝas rundaĵo leda kiu estas puŝata al la supro dum la malsupreniro kaj venas kontraŭe almetiĝi sur la malfermo de la konuso kaj fermi ĝin dum la supreniro. La konuso ne eniras la plej ofte en la fundo kiam tiu-ĉi estas iom malmola kaj sekve resupreniras multete ofte nenion rekondutante.

La sondilo skrapanta agas tute diferenca maniere kaj kiel skrapilo aŭ pli bone kiel du skrapiletoj farantaj simetrie. Tiu skrapileto konsistas el poŝo A (Fig. 1) havanta la bordojn tranĉantajn ĉe B kaj ĉe BC. La sondilo estas malsuprenirigata kiel la sido prezentata de la Fig. 1; kiam ĝi alvenas sur la fundon, malkunkroĉaĵo liberigas la du partojn de la sondilo, kiuj povas tiam alproksimiĝi. Ĉe tiu momento, la specimeno ne estas ankoraŭ prenita, sed la du skrapiletoj estas forte almetitaj kontraŭ la fundo kaj eĉ penetras ĝin iom. Tuj kiam oni tiras la ŝnuron per kiu estas kunligata la sondilo, la du partoj A celas alproksimiĝi pro sia pezo kaj pro la sido de sia graveca centro, kaj dum tiu movado laboras la fundo skrapante ĝin (Fig. 2).

La fundo estas tiam prenita inter la du partoj kiel montras la parto haketita. La movado finiĝante, tiu tuta parto haketita estas prenita interne ĉe la du partoj de la makselo kaj dividata ĉe ili du. La aparato resupreniras tiam kiel la sido montrata de la Fig. 3. Oni vidas ke ĉe tiu sido, la pezoj de la du partoj A, almetas ilin forte unu kontraŭ la alia.

Estas rimarkote ke, se ŝtonetaĵero malhelpas la aparaton fermiĝi tute (kiu iĝas malofte, ĉe la praktiko) la aparato resuprenirigas ankoraŭ specimenon da fundo, nur tiu specimeno estas malpli dika; ĝi estas tute sub la linio *mn*; kaj malgraŭ ke la sondilo, ĉe tiu okazo estas nefermita, ĝia formo estas tia ke estas ĉe la interno neniu akvoturniĝo kapabla dissolvi la sablon kaj eĉ la ŝlimon kaj faligi ilin; la eksperimento elmontris ke eĉ ĉe tiu okazo, oni suprenirigas specimenon tute sufiĉegan.

La meĥanikaĵo por malkunkroĉi estas la sekvanta : kupra platatrunketo DX estas artikata ĉe la punkto X ; ĝi havas, ĉe sia rando, fendon permesanta la kunkroĉaĵon, per butono D kaj troviĝas, kiam ĝi estas tiel kunkroĉata, apogata kontraŭ butono apoga E. Dum la malsupreniro de l'aparato, la du punktoj X

kaj D de la du makseloj, ne povante malproksimiĝi, la aparato staras malfermata kaj direktata pro la du apogoj K, kiuj apogante unu aŭ la alian kontraŭ la trunketo, malhelpas la aparaton renversiĝi.

Ce la momento kiam la aparato tuŝas la teron, la artiko O kun la trunketo OT kaj la balasto P daŭrigas malsupreniri ĝis la du apogoj K apogas kontraŭ la trunketo. Tiu malsupreniro de la punkto O kauzas movadon turniĝadan de unu makselo rilate al la alia, movado turniĝada kiu elliberigas la trunketon X de la butono D. Tiu butono D liberigata, la aparato estas preta por supreniriĝi.

Tiu aparato eksperimentiĝis dudek-du fojojn sur la ŝipo *Princesse-Alice*, kie li ricevis la nomon Sondilo Léger, dum la ŝipirado farita de Sia Moŝto la Princo de Monako dum 1903, en la golfo Gascona ; ĝi utiliĝis por preni specimenojn fundajn de 18 ĝis 4,560 metroj kaj ĉiam donis resultatojn tute kontentigajn, pri ĉu sablo, ĉu ŝlimo aŭ ĉu ŝtonetaĵo.

Gi ankaŭ estis provata en la haveno de Monako, ĉe profundoĵ sufiĉe malgrandaj por ke oni povas vidi ĝin labori. Oni povis tiel kontroli la certecon pri la efiko en ĉiuj okazoj (1). Oni povis suprenirigi de li ĝis ŝtonetojn havantaj la ampleksojn de juglando.

La stereoskopaj fotografioj tie-ĉi kunigitaj, permesos kontroli tre facile la formojn kaj la agon de tiu sondilo, ekzamenante ilin per manstereoskopo.

Tiu aparato estas fabrikebla je ĉiuj ampleksoĵ. La modelo ordinara estas longa je 40 cent^{ojn}, malfermata; ĝi pezas 7 kilog. 350, kaj kolektas ĝenerale 500 gramojn da sablo, ĉirkaŭe, pro ĉiu faro.

(1) Eksperimento amuzanta kaj kiu bone montras kiom da facileco tiu sondilo havas por gluti objektojn iajn, estas meti plate sur tablon folion paperan. La sondilo aganta sur tiu papero kolektas ĝin facile.

N° 9. 20 Avril 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

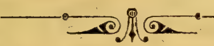
DE MONACO

LES LOIS PHYSIQUES DE L'OCÉAN

ET LEURS RELATIONS

AVEC LES ÊTRES QUI L'HABITENT.

Par M. J. Thoulet.



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grand que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante .

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 9. — 20 Avril 1904.

Les lois physiques de l'Océan
et leurs relations
avec les êtres qui l'habitent [1]

Mesdames, Messieurs,

Vous avez déjà entendu deux conférences sur cette science que l'on nomme l'océanographie — si j'ose m'exprimer ainsi — car, fait assez curieux, dans le pays de Buache, de Marsigli, de Roujoux, d'Aimé, de Delesse et de tant d'autres océanographes, elle n'a point ici d'existence officielle de sorte qu'elle n'existe qu'en Angleterre, en Autriche, en Allemagne, en Suède, en Norvège, en Russie, en Hollande, en Danemark, en Portugal, en Belgique, aux Etats-Unis et au Japon. Je n'assistais malheureusement ni à l'une ni à l'autre; pendant ce temps-là, je faisais des travaux d'océanographie — relatifs à la mer — dans une ville assez peu maritime, Nancy. J'ignore ce que le Prince de Monaco vous a dit relativement aux progrès de la science de la mer, mais je suis certain qu'il vous a très insuffisamment parlé de tout ce dont la connaissance de la mer est redevable à son dévouement éclairé, à sa sollicitude, à sa générosité.

(1) Conférence faite à la Sorbonne, à la Société des Amis de l'Université de Paris, le 3 mars 1904, et publiée dans la *Revue scientifique*, 5e série, T. I., pp. 449-455, 9 avril 1904.

Permettez-moi de me prendre en exemple, c'est tout simplement celui d'un travailleur quelconque. Tout le temps qui n'est pas réclamé par mes devoirs professionnels, je le consacre à étudier la mer : je dresse des cartes, j'analyse des échantillons d'eau, j'examine au microscope des fonds marins. Certes, j'ai bonne volonté et quoique depuis bientôt vingt ans je m'occupe de ces questions, je n'ai, je vous assure, rien perdu de mon ardeur d'autrefois. Mais, malgré tout, ce n'est certes pas moi — et pour cause — qui irais chercher à la surface et encore moins à des profondeurs de 1000, 2000, 4000, 5000, 6000 mètres et au delà, les flacons d'eau si petits et si précieux qui me laissent élucider quelques problèmes se rapportant à la circulation de cet immense et majestueux organisme qu'est l'Océan, ces boudins gris, terreux, boue dont chaque grain coûte beaucoup plus cher que son pesant d'or et qui me renseigne sur ce qui se passe actuellement au fond de ces gouffres d'un bleu sombre, entourés d'une frange éblouissante d'écume blanche que j'ai si souvent contemplés, accoudé à l'extrême arrière de la *Princesse-Alice*, et regardé s'enfuir au loin, en tourbillonnant avec les derniers remous de l'hélice. Elles m'ont encore renseigné, ces pincées de boue, sur des événements qui se sont accomplis au fond des gouffres d'autres mers qui, il y a des centaines et des centaines de siècles, couvraient les terres où maintenant ondulent nos moissons, verdissent nos prairies et nos forêts, où s'élèvent nos monuments, les maisons dans lesquelles nous naissons, nous vivons et mourons, vastes océans évanouis et dont quelquefois un grain de sable, gros comme le demi-quart d'une tête d'épingle, raconte des détails, explique les phénomènes auxquels il a assisté. Ces échantillons d'un prix inestimable, c'est le Prince qui va les chercher, qui les recueille de ses propres mains; c'est lui qui me les confie, qui me permet de les étudier, qui les laisse à ma disposition comme du reste il les tient — eaux, sols, animaux, documents de tout genre — à la disposition de quiconque désire les étudier et les lui demande au nom de la science. Sans lui, rien ne se ferait en France et c'est pourquoi, avant tout, laissez-moi exprimer la sincère admiration, la profonde reconnaissance que je ressens

pour lui. Ces sentiments sont éprouvés par tous les savants, grands ou petits, qui ont eu l'honneur d'approcher Son Altesse. Je les manifesterais même en la présence du Prince, mais je les manifeste bien plus librement en son absence parce que je n'ai pas peur des bienveillants reproches — je le connais — qu'il ne manquerait pas de me faire tout à l'heure, d'avoir trop parlé de lui.

Le Prince vous a entretenus des progrès de l'océanographie. Après lui, le Dr Portier, mon compagnon de navigation aux îles du Cap-Vert, aux Canaries, à Madère et dans le golfe de Gascogne, que j'ai tant regretté de ne pas entendre ici, vous a décrit les migrations de la sardine. A mon tour, je vais vous parler, à propos de la sardine, des relations qui existent entre l'être vivant, au sein des eaux marines, et le milieu qu'il habite.

L'être vivant, animal ou végétal, se rattache en effet, par d'infinis liens, au milieu dans lequel il vit. L'être implique le milieu et, réciproquement, un milieu déterminé implique l'existence d'êtres présentant un ensemble de caractères déterminés. Cette dépendance réciproque est celle qui relie le phénomène à mesurer avec le phénomène servant de mesure et réellement l'être vivant est bien un instrument à mesurer le milieu tout comme le thermomètre est un instrument à mesurer la température, le baromètre la pression atmosphérique. Tout changement de condition de l'un correspond à un changement de condition de l'autre. Telle plante, tel animal impliquant la coexistence d'une certaine température, d'une certaine pression, d'une foule d'autres conditions spéciales, peuvent par conséquent servir à mesurer celles-ci.

Malheureusement l'être vivant considéré comme instrument de mesure possède trois grands défauts.

J'ai parlé de thermomètre et de baromètre comme j'aurais parlé de n'importe quel autre instrument de nos laboratoires. Pour ne nous en tenir qu'à eux, le thermomètre ne mesure rien que la température, le baromètre rien que la pression. Quel que soit l'instrument que nous employons, il ne mesure — et c'est pour cela qu'il a été inventé tel qu'il est — qu'un ordre unique de phénomènes, une propriété particulière de la matière.

L'être vivant les mesure toutes à la fois, en bloc. L'existence de la sardine ou de n'importe quel autre être implique tout un ensemble de conditions de température, de pression, de salure des eaux, de densité, de transparence, voilà pour la physique et la chimie ; de profondeur, voilà pour la topographie; probablement de sol, voilà pour la lithologie; de courants, de vagues, voilà pour la mécanique; de disposition générale des côtes, voilà pour la géographie; et, ce qui à lui seul est encore plus grave que toute la physique, la chimie, la topographie, la lithologie, les courants, les vagues, la géographie et le reste, sa nourriture, un autre être vivant, animal ou végétal, qui, lui-même, implique un ensemble de conditions plus ou moins semblables ou différentes des premières.

Une seconde difficulté est que l'être vivant, en tant qu'instrument de mesure, est mal gradué. Il ne possède que trois degrés. Or, que ferions-nous si nos thermomètres, nos baromètres, aréomètres, colorimètres, n'avaient que trois degrés! En effet, si toutes les circonstances ambiantes, sans en excepter une seule — et nous savons que leur nombre est infini, — lui sont favorables, l'être est abondant, les individus présentent leur maximum de force et de puissance. Si parmi toutes ces circonstances une seule lui est nettement défavorable, l'être disparaît. S'il s'agit d'un animal doué de mouvement et qu'il existe pour lui quelque part un refuge, il s'enfuit. Si cela lui est impossible, il meurt. La plante incapable de se mouvoir meurt. De toutes façons, l'être disparaît et l'absence complète est le second degré de sa graduation. Enfin, si les circonstances sont seulement médiocrement favorables, aussi bien une seule qu'un nombre plus ou moins grand d'entre elles parmi leur multitude, l'être existe, est présent, mais les individus sont rares, chétifs, faibles, de taille médiocre et tel est le troisième et dernier degré de la graduation.

Le troisième défaut de l'être vivant instrument de mesure des circonstances ambiantes est d'être infiniment sensible et délicat. Je le répète, qu'une seule condition lui soit franchement contraire parmi cent autres qui lui seraient même éminemment favorables et l'être vivant va mourir, s'anéantir complètement

et presque subitement. Devant cette immense complication, il ne faut pas s'étonner de la peine, du temps, du travail, des efforts, du dévouement nécessaires pour ne pas parvenir toujours à résoudre d'une façon certaine un problème concernant les êtres vivants parfois de très humble apparence. Pourquoi l'autre année les sardines étaient-elles abondantes et pourquoi l'hiver dernier, alors qu'elles étaient rares, quinze ou vingt mille pêcheurs, ouvriers d'usines, constructeurs de bateaux, hommes, femmes, enfants se mouraient-ils de faim et de misère? Dans la vie sociale aussi bien que dans la vie matérielle, tout est connexe, est en même temps cause et conséquence. La nature physique, la nature morale forment un étroit réseau, rien n'est indépendant et rien n'est secondaire. Semblable à la petite pierre qui, détachée du sommet de la montagne, glisse, tombe, entraîne dans sa chute d'autres pierres lesquelles à leur tour détachent des masses de rochers toujours plus grosses, l'avalanche roule à travers les ravins, bondit sur les pentes au milieu de nuages de poussière ou de neige, pénètre dans les régions habitées, balaie devant elle les forêts, submerge sous ses débris les prairies, les habitations, les troupeaux et les hommes. Une origine infime a les conséquences les plus formidables. Dans la nature tout est grave, j'allais dire tout est effrayant.

Et cependant la condition de l'homme est telle que, coûte que coûte, il lui faut subsister, tirer parti de cette nature qui ne donne rien pour rien, qui vend très cher ce qu'on croit qu'elle accorde; il doit résoudre les problèmes qui se dressent devant lui et d'où dépend son existence. Aussi bien, puisque nous parlons de la sardine, comment connaître les lois de ses migrations afin d'être en état d'aller, selon les cas, la chercher au nord ou au sud, près de la surface ou plus profondément, quelques jours plus tôt ou quelques jours plus tard, pour sauver tant de ces misérables qu'on voit errer déguenillés et désœuvrés dans nos petits ports de Bretagne, pris de boisson, car quand il n'y a plus d'argent pour acheter du pain il y en a trop souvent encore pour acheter de l'eau-de-vie, tant de femmes traînant accrochés à leurs jupes des enfants battant de leurs pauvres petits pieds

nus, sous le vent, sous la pluie, l'horrible pluie bretonne, les pavés boueux des quais le long desquels les barques amarrées, bercées par la houle du large, oscillent en faisant gémir les câbles fixés aux énormes anneaux de fer.

La réponse est facile, elle est simple; j'y ai pensé bien des fois depuis de longues années, elle ne laisse pas l'ombre d'un doute dans mon esprit et c'est pourquoi je l'énonce dans la plénitude de ma conviction, dans mon entière bonne foi. La solution du problème de la sardine et encore du problème du hareng, de la morue, de tout ce qui vit et s'agite dans les flots, consiste moins à chercher à connaître l'être vivant lui-même, possédant toutes les imperfections comme outil de recherche, toutes les difficultés, toutes les complications, non simplifiable, indécomposable en problèmes moins difficiles, ce qui est la méthode générale d'investigation scientifique, qu'à étudier les conditions du milieu ambiant qui lui sont indissolublement liées, qui sont l'être vivant lui-même mais qui, elles, sont décomposables, simplifiables, susceptibles d'être prises une à une, examinées à loisir, mesurées avec les instruments qui nous sont familiers, à la fois délicats, gradués, précis et sensibles, avec des thermomètres qui ne nous donneront que la température, des aréomètres qui ne nous donneront que la densité, des dragues à courants qui ne nous donneront que des courants. Et quand nous aurons mesuré isolément et successivement toutes ces conditions, température, densité des eaux, nature et disposition des fonds, courants et le reste, nous mettrons nos résultats sous forme de cartes, de graphiques afin que les ressemblances et les différences, les harmonies, les rapports, les lois frappent nos yeux, nous apparaissent dans l'éblouissement de leur vérité. Dès que nous connaîtrons tout cela, nous saurons tout ce qu'il est humainement possible de savoir, nous en tirerons parti au mieux de nos besoins matériels; quand les principes sont établis, les applications en découlent d'elles-mêmes. Et si, comme il arrive trop souvent, nous nous trouvons en présence de forces de la nature trop complexes et par conséquent trop puissantes pour être vaincues, directement ou indirectement, nous aurons le dernier orgueil, la dernière consolation de l'âme humaine

parvenue à la limite de ses efforts, l'assurance d'être allés jusqu'au bout de notre humanité intelligente et laborieuse, la fierté de savoir pourquoi nous ne savons pas et nous ne saurons jamais.

Les principales conditions ambiantes du milieu océanique sont la forme et la nature du fond, la nature des eaux, leurs propriétés physiques, les phénomènes mécaniques qui s'y accomplissent. Comment connaîtrons-nous les lois de chacune d'elles ?

Occupons-nous d'abord de la forme du fond, base primordiale de toute étude ultérieure. Sur terre, rien ne se ferait ni en science, ni en art, ni en industrie, en agriculture, en commerce, en histoire, en politique si l'on ne possédait la carte du pays. Il en est de même pour l'Océan. On dresse ces cartes marines au moyen de sondages dont le principe est l'envoi au fond d'un poids lourd attaché à un fil ou plutôt un câble d'acier fin dont on mesure la longueur verticale depuis la surface. Comme d'autre part, soit par des relèvements topographiques si l'on est en vue de la terre ou par des relèvements astronomiques si l'on est au large, on connaît la position au moment du sondage, on la reporte sur une carte, on y inscrit la profondeur trouvée et l'on crible ainsi la feuille de papier figurant la portion de mer étudiée, de cotes de profondeur. On entoure alors parmi celles-ci toutes celles comprises entre des profondeurs déterminées, la surface et 1000 mètres, 1000 et 2000, par exemple ou, si l'échelle adoptée est suffisante, de 100 en 100 mètres ou même moins encore, de lignes continues, de manière à circonscrire des aires d'égale profondeur. On a l'habitude, pour obtenir une image frappant davantage les yeux, de colorier ces aires isobathes d'une teinte plate bleue d'autant plus foncée que l'aire est plus profonde. On représente ainsi le relief du fond d'une manière très nette et avec d'autant plus de précision que le nombre de sondages aura été plus considérable car, il ne faut pas l'oublier, tandis que sur les continents l'œil du topographe qui s'étend librement autour de lui, lui permet d'apercevoir et par conséquent de figurer d'une façon plus ou moins sommaire le modelé des régions où il n'aura relevé

avec exactitude que seulement quelques points, le coup de sonde est aveugle à travers l'eau opaque et il ne garantit absolument rien hors le point même que le plomb de sonde a frappé. Une carte sous-marine est beaucoup plus longue et difficile à établir qu'une carte terrestre. Elle possède toutes les difficultés de celle-ci, sans exception, en outre de ses propres difficultés.

Pour compléter la connaissance de la topographie du fond, on emploie dans certains cas des sections faites à travers l'Océan d'après les mêmes principes et toujours au moyen de sondages.

Les cartes dressées, on constate que le sol sous-marin, de même que le sol subaérien est sillonné de vallées larges comme par exemples celles du Mississipi ou de l'Amazone, ou étroites jusqu'à n'être plus qu'une fente extraordinairement abrupte et profonde comme ces rechs qu'on rencontre au large des côtes du Roussillon, véritables coups de sabre qu'aurait donnés un géant et non sans quelque ressemblance avec les canyons de l'Amérique du Nord. Ailleurs s'étalent de vastes plateaux analogues aux steppes, aux toundras sibériennes ; là se dressent des chaînes de montagnes coupées de cols, des pics isolés aux pentes aussi rapides que celles de certains pics terrestres, là des cirques arrondis, des caldeiras comme celles que découvraient jadis Léopold de Buch et Elie de Beaumont dans les Canaries et ailleurs. Le fond de la mer est en gros la contre partie du sol de nos continents. Là s'effectueront les phénomènes dont nous cherchons à découvrir les lois.

Le Prince de Monaco a compris que la base d'une étude sérieuse de la mer était une carte générale du globe et, avec sa générosité habituelle toutes les fois qu'il s'agit de la science, il a fait exécuter à ses frais ce précieux document. La carte ou plutôt l'atlas dont j'ai calculé le canevas, se compose de 24 feuilles grand aigle, au 1/10,000,000^{e} et le manuscrit en est maintenant complètement achevé. En outre, à la suite d'une réunion internationale tenue à Wiesbaden et dont j'avais l'honneur d'être membre, il a été établi une définition des principaux termes servant à désigner les accidents du sol

immergé et une rigoureuse synonymie des termes employés à les nommer en allemand, en anglais et en français.

Le modèle général du lit océanique étant fixé dans ses traits principaux, car — je me hâte de le dire — il faudra encore des années et des années pour parfaire l'œuvre, il importe de connaître la nature du sol immergé. Telle est la véritable introduction à la géologie qui en réalité, pour autant qu'il s'agit des terrains stratifiés, est simplement une paléocéanographie. Chaque coup de sonde ou à peu près, rapporte un échantillon du fond en forme de long boudin qui est lévigé, analysé, soumis à divers traitements, aux acides, à la potasse, pesé, tamisé et surtout examiné au microscope. Le résultat est de le classer, de le nommer et alors, on reporte les résultats obtenus sur une carte générale ou locale des océans, on les figure par des couleurs différentes et l'on dresse ainsi des cartes lithologiques sur lesquelles on peut lire d'un seul coup d'œil que là, sur le fond, sont des rochers, ici des sables, là des sables vaseux, plus loin des vases sableuses, des vases proprement dites, des galets, des pierres, des coquilles brisées ou moulues, des herbiers, que par conséquent, dans tels parages, se pêcheront tels ou tels poissons, que là les câbles télégraphiques risqueront de s'enfoncer dans la boue, que plus loin, sur les rochers, ils se couperont sous l'action des vagues et des courants, sans compter les ressources qu'en tirera la navigation, pendant la paix comme pendant la guerre, par temps brumeux surtout, comme l'a si bien montré le comm[t] de Roujoux, lorsqu'on est forcé de remplacer les coordonnées topographiques ou astronomiques impossibles à relever, par des coordonnées océanographiques, profondeur et nature du fond. Il y a deux ans, j'ai achevé le dessin de 22 feuilles grand aigle comparables à autant de cartes géologiques continentales, représentant la bathymétrie et la lithologie sous-marine des côtes de France.

Ce n'est pas tout ; il faut s'occuper maintenant des propriétés chimiques et physiques de l'eau de mer. J'ose à peine vous énoncer, tant cela semble paradoxal et même presque absurde, que dans cet immense océan, sur le globe entier, depuis la

surface jusqu'en des abîmes voisins de 10,000 mètres de profondeur dans lesquels le Gaurisankar, la plus haute montagne du globe, s'engloutirait si complètement qu'il faudrait encore descendre à 600 mètres pour que le plomb de sonde vint à en rencontrer le sommet, dans cette masse liquide dont le bassin, supposé asséché et dans lequel se déverserait un énorme fleuve apportant un kilomètre cube d'eau par minute, depuis le commencement de l'ère chrétienne, serait à peine aujourd'hui rempli aux trois quarts, il n'y a pas deux gouttes d'eau absolument identiques. Ces propriétés physiques se rattachent à la distribution de la température qu'on mesure avec des thermomètres spéciaux dont on porte les indications sur des cartes isothermes, puis à la densité soit normale à la température de zéro, soit à ce qu'on nomme l'état *in situ*, c'est-à-dire le poids du litre d'eau à la température qu'il possédait à la profondeur où on l'a recueilli — car on en recueille à toutes les profondeurs à l'aide de bouteilles dont la plus perfectionnée est celle du Dr J. Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco — et en tenant compte de la compression exercée sur lui par le poids des couches susjacentes. En d'autres termes, le poids de ce litre alors qu'il jouait dans la nature ce rôle actif que l'on ignore et qu'on cherche à connaître. Nous verrons tout à l'heure l'importance considérable de ces données.

Vous parlerai-je de la couleur de la mer, de sa transparence? Ces particularités se mesurent avec des instruments spéciaux, une boule ou un disque métallique peints en blanc, qu'on immerge et dont on note la distance de disparition, une lunette d'eau, une gamme colorimétrique sous forme de lunette. Et il ne s'agit point ici de ces vaines mesures exécutées comme pour le plaisir et pour donner à bon compte un air respectable à certains travaux de science facile. L'utilité de ces chiffres est aussi scientifique que pratique. En faut-il un exemple? Supposez que l'on ait constaté par observation directe que la sardine — je cite la sardine comme je citerais n'importe quel poisson — se plaise uniquement dans des eaux chargées de plankton végétal et non de plankton animal. Le premier communique aux eaux une couleur d'un vert intense. Si le fait est réel, l'aspect de l'eau

de mer réfléchie dans un miroir à 45°, la comparaison de sa teinte avec celle obtenue par la combinaison de deux prismes jaune et bleu dans le colorimètre marin, sa notation par un chiffre compris entre 0 et 100, permettra d'affirmer que, tant que la mer n'aura pas une teinte comprise entre 53 et 78, pour prendre, afin de préciser les idées, deux chiffres absolument au hasard, il est inutile de chercher le poisson. Chaque jour, une embarcation sortira du port, ira prendre la couleur de l'eau, et la flottille de pêche ne mettra à la voile que lorsque ce qu'on aurait appelé autrefois les augures, ce qu'on nomme aujourd'hui les conditions de milieu précisées, se montreront favorables. Ce serait le pendant des beaux travaux sur la température des eaux accomplis au sujet de la morue en Norvège.

Je ne vous ai entretenus que de la statique de la mer et ne vous ai encore rien dit de la dynamique. Les vagues et les marées ne jouent pas, je crois, un rôle très essentiel dans la distribution actuelle des êtres vivants — au moins directement. Il en est autrement de la circulation dont l'influence est capitale, non seulement sur la distribution et l'habitat des êtres, mais sur toute l'économie de la mer. Rien de plus complexe que cette fonction, et ce n'est pas exagérer que de penser que la circulation est aussi importante dans l'océan que dans l'organisme d'un animal. On mesure les courants mécaniquement, à la surface ou au voisinage de la surface, au moyen d'appareils spéciaux qu'on nomme drague à courants, flotteur de Mitchell ou, tout simplement, avec un dispositif aussi ingénieux que peu coûteux, imaginé par M. Hautreux et qui consiste en deux bouteilles identiques reliées par une ficelle plus ou moins longue. Mais s'il s'agit d'un ou de plusieurs milliers de mètres de profondeur, les appareils directs deviennent insuffisants et l'on en est réduit à faire appel à des procédés physiques.

En trois points de l'Océan non en ligne droite et éloignés d'une centaine de milles les uns des autres, on récolte entre la surface et le fond un certain nombre d'échantillons d'eau de mer — bien entendu plus est grand leur nombre et plus est grande la précision, on les met en flacons, on les rapporte et, à terre, dans le laboratoire, on les analyse. On mesure leur

densité normale, on calcule leur densité *in situ*, on dose le poids que contient chacun d'eux au kilogramme, d'halogènes, c'est-à-dire de chlore, de brome et d'iode, ce qui se fait par un procédé colorimétrique et d'acide sulfurique, ce qui s'exécute par une précipitation au chlorure de baryum. On figure alors en forme de courbes continues ces données sur une feuille de papier et, en faisant appel à diverses considérations dont l'exposé risquerait de m'entraîner trop loin, on parvient à connaître par une construction géométrique, en direction, en intensité, en plongement, le courant qui passe à n'importe quelle profondeur. On peut suivre dans leur parcours gauche et plus ou moins incliné ces fleuves liquides coulant entre des berges liquides, au sein de la masse des eaux et en déduire toutes les circonstances qui en résultent. De même que le zoologiste découpe au microtome, un ver, un zoophyte en tranches parallèles infiniment minces qu'il observe successivement sous le microscope et à l'aide desquelles il devient capable de suivre le trajet des vaisseaux, même les plus fins, dans leur parcours, quelque irrégulier qu'il puisse être, dans la masse des différents tissus, de même l'océanographe en s'aidant d'analyses chimiques et physiques d'eaux superficielles et profondes, débite l'Océan tout entier, de la surface jusqu'en ses plus profonds abîmes, en tranches parallèles, d'écartement variable à son gré, afin d'y suivre la trace des courants, veines et artères de cet immense organisme qu'est la mer.

Toutes ces données recueillies sont mises sous forme de cartes, de graphiques. Le procédé est le même que l'on ait à s'occuper d'analyse, de synthèse et plus particulièrement de sciences naturelles s'appuyant sur des observations forcément discontinues parce que, grâce aux courbes, on introduit la notion de continuité qui est la véritable expression de la réalité dans le phénomène naturel et en outre rend remarquablement simple et claire la compréhension des lois. En travaillant ces questions d'océanographie, on a conscience de faire œuvre utile théoriquement et pratiquement, aux pêcheurs dont le métier est si pénible, aux ingénieurs soit qu'ils aient à effectuer des constructions à la mer ou qu'ils cherchent à déposer sur le fond leurs

câbles télégraphiques, aux marins, dont l'existence est si pleine de dangers qu'il y a charité à essayer de les diminuer dans la mesure du possible. Sciences appliquées et sciences pures se touchent d'ailleurs de si près! Parmi ces dernières, il en est deux qui se rattachent intimement aux progrès de l'océanographie. L'une est la météorologie parce que les lois de l'atmosphère aérienne sont les mêmes que celles de l'atmosphère liquide qui est la mer. Pour connaître réellement les lois de l'air il faut, il est indispensable de commencer par connaître les lois de la mer plus faciles ou, pour mieux dire, moins effroyablement difficiles et compliquées.

La géologie plus encore que la météorologie attend ses progrès de ceux de l'océanographie. La géologie n'est qu'une paléocéanographie. La base de notre connaissance de ce qui s'est fait il y a des milliers d'années est la connaissance de ce qui s'accomplit aujourd'hui au fond et dans les couches intermédiaires des eaux de l'océan dont nos vaisseaux sillonnent la surface. Nous ignorons encore beaucoup de cette géologie qui n'est pas une monotone énumération, un catalogue qui trop souvent rebute la mémoire indocile. Eclairée par l'océanographie, elle devient une science pleine de vie et de mouvement, la résurrection d'un passé sortant resplendissant des ténèbres qui l'enveloppaient. Toutes les spécialités scientifiques doivent s'entr'aider pour parvenir à un si beau résultat. Le problème capital dont les océanographes demandent la solution aux zoologistes est le suivant: De l'inspection des fossiles contenus dans une couche ancienne, déduire la profondeur à laquelle s'est déposée autrefois cette couche. On travaille la question, je le sais. Quand elle sera résolue, même d'une manière approchée, on obtiendra immédiatement comme conséquence la configuration de la mer ancienne, les caractères de son lit, les phénomènes orogéniques qui en ont plus tard modifié les contours, les érosions postérieures qui se sont effectuées, toutes les circonstances qu'implique l'existence d'une faune et d'une flore spéciales : température, salure, densité, turbidité ou transparence des eaux. Le plus petit grain de sable raconte à lui seul tant de choses; il parle de tous les événements auxquels il a

assisté et qui ont laissé sur lui leur empreinte ; il les raconte, lui si petit, que j'ai eu la fantaisie d'évaluer la grosseur de ceux dont je m'occupe le plus fréquemment et j'ai trouvé qu'il en fallait environ vingt mille pour peser un milligramme. Sa nature minéralogique seule est un enseignement. Les sédiments volcaniques des fonds voisins des Açores, des îles du Cap Vert et des Canaries décrivent les éruptions des volcans sus-marins et sous-marins de la région ; ils sont destinés certainement à indiquer la position d'évents volcaniques cachés sous les eaux dont l'un a donné naissance, dans ces parages, à l'île Sabrina qui sortit du milieu des flots, vit le soleil et bientôt après s'enfonça dans les gouffres d'où elle était sortie. La forme anguleuse ou arrondie d'un grain de quartz indique la vitesse et la direction des courants qui l'ont entraîné flottant ou roulé sur le sol; une couche de sable fin intercalée dans un banc de calcaire maintenant au sommet de quelque montagne, porte témoignage du courant volcanique qui peut-être pendant seulement quelques heures a balayé le fond d'un océan qui n'est plus. Il m'est arrivé de prendre un morceau de calcaire des environs de Nancy, gros comme le poing, de l'attaquer par un acide, d'y trouver un résidu insoluble de quelques grains de sable, de tourmaline principalement, que des spécialistes stratigraphes comme mon si regretté collègue et ami Bleicher reconnaissaient provenir de roches des Ardennes alors que ces montagnes, aujourd'hui si basses, dressaient vers le ciel leurs hauts sommets, que les torrents ou les fleuves coulant le long de leurs flancs et dont il ne serait pas impossible de découvrir le cours paisible ou tumultueux, charriaient dans l'océan Jurassique occupant la place de la Lorraine actuelle.

Mesdames, Messieurs, pardonnez-moi si je me laisse aller à vous parler des vraies joies que j'ai ressenties plus d'une fois dans mon laboratoire de Nancy, alors qu'un chiffre d'analyse, l'observation d'un grain de sable ou d'argile, une densité, une température ouvraient à mon esprit des horizons aussi vastes que l'étaient à mes yeux ceux des îles lointaines que j'apercevais de la dunette de la *Princesse-Alice* dans l'atmosphère éblouissante des régions tropicales de l'Atlantique. C'est une belle

science que l'océanographie. Elle n'a qu'un défaut, en France, d'avoir peu récompensé ceux de nos compatriotes qui se sont dévoués pour elle dont certains, comme Aimé, le plus grand de tous, sont morts à la peine. Les étrangers les connaissent, mais ils se gardent bien, on le comprend, d'en parler, et nous, nous ignorons même leurs noms. C'est pour leurs travaux, presque toujours les premiers en date, c'est pour nos compatriotes océanographes que je demande l'aumône de votre souvenir d'abord, de votre admiration ensuite.

Tout doit avoir une conclusion, surtout une conférence. Quelle sera donc la conclusion de celle-ci ?

Dans un des immortels voyages que Swift fait accomplir à son héros, le capitaine Gulliver, voyages plus véridiques que de vrais voyages parce qu'ils découvrent et décrivent les régions éternellement insuffisamment connues de l'âme humaine, il le conduit à Laputa, grande île flottant dans les airs, au milieu des nuages, un peu comme la Néphélococcygie du vieil Aristophane. Là aussi se trouve une Académie et Gulliver qui la visite, y rencontre un savant qui a eu l'ingénieuse idée d'un perfectionnement, d'un progrès, comme l'on dit, dans l'art de construire les maisons. Contrairement à la vieille routine qui consistait à commencer par la cave et, d'étage en étage, finir par le toit, il prétend commencer par le toit et finir par la cave .Gardons-nous d'imiter l'Académicien de Laputa. Le calcul est mauvais de prendre les maisons par les toits et les taureaux par les cornes. Graduons les difficultés et, puisque nous sommes obligés par nécessité de vie de découvrir les lois effroyablement compliquées des êtres vivants, cherchons d'abord les lois du milieu ambiant. Qu'il s'agisse de sardines, de harengs ou de morues, de baleines ou de foraminifères et de diatomées, de géants de la mer ou d'infiniment petits, cherchons à connaître la température, la densité de l'eau, sa couleur, sa transparence, le relief, la nature lithologique de son lit, ses courants et le reste. Employons des thermomètres, des aréomètres, des colorimètres, des flotteurs ; mesurons, analysons et établissons des cartes, beaucoup de cartes. Procédons du milieu dont les lois sont possibles à trouver, à l'être vivant; construisons l'édifice

de la cave au toit et plus tôt nous commencerons, mieux cela vaudra, car actuellement nous n'avons rien ou à peu près. Ce sera très long mais ce sera le plus court puisque ce sera le seul moyen de parvenir au but. L'agriculture rationnelle, ne l'oublions pas, sort des laboratoires de chimie : pour l'étude, pour l'exploitation rationnelle de la mer, d'abord des océanographes, après eux des zoologistes et en dernier lieu les pêcheurs.

J. THOULET,

Professeur à la Faculté des Sciences
de l'Université de Nancy.

N° 10. 20 Mai 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

SAROSTEGIA OCULATA

HEXACTINELLIDE NOUVELLE DES ILES DU CAP-VERT

par **E. Topsent**

Chargé de cours à l'Ecole de Médecine de Rennes.



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

—

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 10. — 20 Mai 1904.

Sarostegia oculata

Hexactinellide nouvelle des îles du Cap-Vert

par **E. Topsent**

Chargé de cours à l'Ecole de Médecine de Rennes.

En décrivant *Claviscopulia intermedia*, des Antilles, F.-E. Schulze a fait remarquer (1) que la découverte de cette intéressante Dictyonine semble amoindrir l'importance de la division par lui établie des *Uncinatophora* (*Uncinataria* F. E. S.) en *Clavularia* et *Scopularia* et tout au moins nécessite une définition nouvelle de la famille des *Farreidæ* si l'on ne se décide à la supprimer au profit de celle des *Euretidæ*.

L'Hexactinellide du *BLAKE* se montrerait déconcertante à la fois par sa structure et par sa spiculation. En ce qui concerne la disposition sur plusieurs couches des hexacts de sa charpente dictyonale, il n'y aurait pas lieu de s'embarrasser outre mesure, l'échantillon unique étant incomplet et Schulze n'attribuant qu'aux parties les plus jeunes des *Farreidæ* une couche unique d'hexacts soudés. Ce qui troublerait le plus directement la classification admise, c'est l'existence simultanée, à la surface du corps, de clavules caractéristiques des *Farreidæ* et de mégasclères défensifs externes dont l'actine distale, courte et

(1) SCHULZE (F.-E.), *Amerikanische Hexactinelliden nach dem Materiale der ALBATROSS-Expedition*. Iena 1899.

grosse, porte un bouquet d'aiguillons longs et acérés. Schulze a pensé voir dans ces spicules supplémentaires l'homologue des scopules des *Euretidæ*, d'où son choix du mot composé *Claviscopulia*. Toutefois, la différence entre eux et les scopules connues des *Scopularia* est assez grande pour que, dans l'explication de ses figures, il les ait désignés comme des formes intermédiaires entre les clavules et les scopules (Mittelformen zwischen einer Clavula und Scopula).

Les appréhensions de Schulze au sujet des *Farreidæ* en tant que famille distincte, ne sont peut-être pas très justifiées, quant à présent. A mon avis, les spicules supplémentaires de *Claviscopulia* ne représentent pas les scopules des *Scopularia* mais constituent une catégorie spéciale de mégasclères jouant un rôle défensif, au même titre, d'ailleurs, que clavules et scopules. Ces spicules, pour lesquels je propose le nom de *sarules*, à cause de leur ressemblance habituelle avec de petits balais, ont été découverts par O. Schmidt chez sa *Farrea facunda* (1). Ils ont été revus récemment chez *Claviscopulia intermedia*, mais ils s'étaient retrouvés auparavant, si je ne me trompe, lisses et simplifiés, chez *Farrea clavigera* F.-E. Schulze (2).

Dans tous ces cas, ils accompagnaient des clavules. Voici maintenant que nous les rencontrons *seuls* chez *Sarostegia oculata*.

Ces constatations semblent, dans une certaine mesure, autoriser le maintien provisoire de la famille des *Farreidæ*, à la condition d'en remanier encore une fois la diagnose.

Les *Clavularia* pourraient être considérées comme possédant soit des clavules, soit des sarules, soit ces deux sortes de spicules simultanément, *à l'exclusion de scopules*. La disposition des hexacts de la charpente dictyonale sur un seul rang ou sur plusieurs n'aurait qu'une importance secondaire. Déjà ce caractère était sujet à caution. Il me paraît spécial au genre *Farrea* mais il ne convient vraisemblablement ni à *Farrea clavigera* ni

(1) Schmidt (O.), *Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes*, p. 17. Leipzig 1870.

(2) Schulze (F.-E.), *Report on the* Hexactinellida *collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876*. Edinburgh 1887.

à *Claviscopulia intermedia*. Je pense même qu'on serait fondé à réunir ces deux Eponges dans le genre *Claviscopulia* puisque, avec une charpente dictyonale à plusieurs couches, elles possèdent à la fois, semblablement placées de part et d'autre, des clavules et des sarules. Quant au genre *Sarostegia*, à charpente complexe également, il serait caractérisé par la production pure et simple de sarules.

On dresserait, par conséquent, le tableau suivant :

Sous-Ordre UNCINATOPHORA

Des uncinètes.

I. Tribu **Clavularia**

En outre des hexacts libres (ou des pentacts qui en dérivent) de revêtement du corps et de la cavité cloacale, il existe des clavules ou des sarules ou ces deux sortes de spicules défensifs simultanément.

Famille FARREIDÆ

Caractères de la tribu.

1. Genre **Farrea**, Bowerbank

Dans les portions les plus jeunes des tubes, la charpente dictyonale ne comprend qu'une seule assise d'hexacts soudés en un réseau à mailles carrées; les deux actines libres de ces hexacts se dressent sur l'une et l'autre face, à angle droit, sous forme de tubercules coniques.

Sp. : *F. occa* (Bowerbank), *F. Sollasi* Schulze, *F. Vosmaeri* Schulze, *F. aculeata* Schulze, *F. convolvulus* Schulze, *F. Weltneri* Topsent.

2. Genre **Claviscopulia**, F.-E. Schulze

Charpente dictyonale à plusieurs assises d'hexacts soudés. Des clavules et des sarules.

Sp. : *C. intermedia* Schulze, *C. clavigera* (Schulze).

3. Genre **Sarostegia**, n. g. (1)

Charpente dictyonale à plusieurs assises d'hexacts soudés. Rien que des sarules.

Sp. : *S. oculata* n. sp.



Fig. 1.

Sarostegia oculata vit aux îles du Cap-Vert et semble y être assez commune. La *PRINCESSE-ALICE*, au cours de sa campagne de 1901, l'y a recueillie dans les deux opérations suivantes :

Stn. 1144, 22 juillet. 16° 44' lat. N., 24° 49' long. W., par 828m. Une trentaine de beaux fragments vivants.

Stn. 1193, 15 août. 15° 17' lat. N., 23° 02' long. W., par 1311m. Une quarantaine de fragments (dont deux bases), morts pour la plupart.

Le *TALISMAN*, dans les mêmes parages (16° 51'-16° 52' lat. N., 25° 09'-25° 11' long. W.), en a aussi dragué quelques fragments en mauvais état, par 633-598m de profondeur.

C'est une Eponge arborescente. Fixée à son support par une plaque étroite, elle se dresse en une colonne qui ne tarde pas à se diviser par dichotomie irrégulière. Ses rameaux, subcylindriques, parfois tortueux, le plus souvent droits, sont généralement élancés et peuvent mesurer 8 centimètres de longueur d'un nœud à l'autre; leur épaisseur qui, naturellement, va

(1) σάρος, balai; στέγη, couverture.

diminuant à chaque ramification, varie entre 10^{mm} et 2^{mm} de diamètre. Entière, l'Eponge doit être des plus élégantes. Elle atteint sans doute une fort belle taille. Mais elle est trop fragile pour le chalut, qui n'en rapporte que des morceaux. Le meilleur fragment obtenu est cette base dont je donne une photographie (figure 1); il a 21 centimètres de hauteur.

Les orifices inhalants, très fins, demeurent indistincts. Les orifices exhalants sont, au contraire, très apparents, sous forme d'oscules simples, non marginés, arrondis et larges de 2^{mm} dans les régions inférieures, plus ovales et longs de 5 à 6^{mm} sur les branches hautes; la ramification du corps s'opérant toujours sensiblement dans un même plan, en éventail, ces oscules se percent, d'une façon assez constante, dans ce plan même; il faut donc regarder *Sarostegia* de profil pour les voir; ils sont, d'ailleurs, assez nombreux et distants les uns des autres de 6 à 15^{mm}, suivant les points examinés; ils ne se correspondent pas d'un bord à l'autre du rameau.

Les rameaux paraissent se terminer en doigt de gant. Une cavité cloacale occupe l'axe de chacun d'eux, mais, au lieu de conserver un diamètre uniforme, elle se rétrécit parfois de place en place. Les parois sont toujours relativement épaisses (près de 2^{mm} sur les branches du bas, et $0^{mm}5$ encore sur les divisions les plus grêles); partout, la charpente dictyonale qui les constitue compte plusieurs assises d'hexacts soudés.

Vivante, *Sarostegia oculata* offre un aspect fort singulier par ce fait que des Actinies d'une toute petite espèce s'établissent sur elle en quantité considérable, ponctuant toute sa surface à des intervalles de 2 à 3^{mm} seulement (figure 2). Une aquarelle prise à bord après l'opération 1144, montre un fragment de l'Eponge, semi-transparente, de teinte délicate, jaunâtre-rosée, émaillé d'Actinies commensales d'un orangé assez vif. Ce commensalisme me paraît constant : les rameaux sans Actinies sont toujours des rameaux morts. Celles-ci s'incrustent dans leur hôte, qui, souvent, fait proliférer autour d'elles ses formations ectosomiques, les entourant ainsi d'une sorte de calice adventice; elles laissent leurs empreintes sur le squelette solide sous forme de fossettes allongées et profondes, comme il s'en voit quelques unes au sommet de la figure 1.

La charpente, dense, a des mailles serrées, triangulaires ou trapézoïdales, celles qui bordent la face cloacale s'étirent cependant un peu suivant le grand axe des rameaux. Epaisses de 27 à 33 μ, les actines soudées des hexacts externes ne mesurent que 160 à 275 μ de longueur. Ces hexacts ont un gros centrum

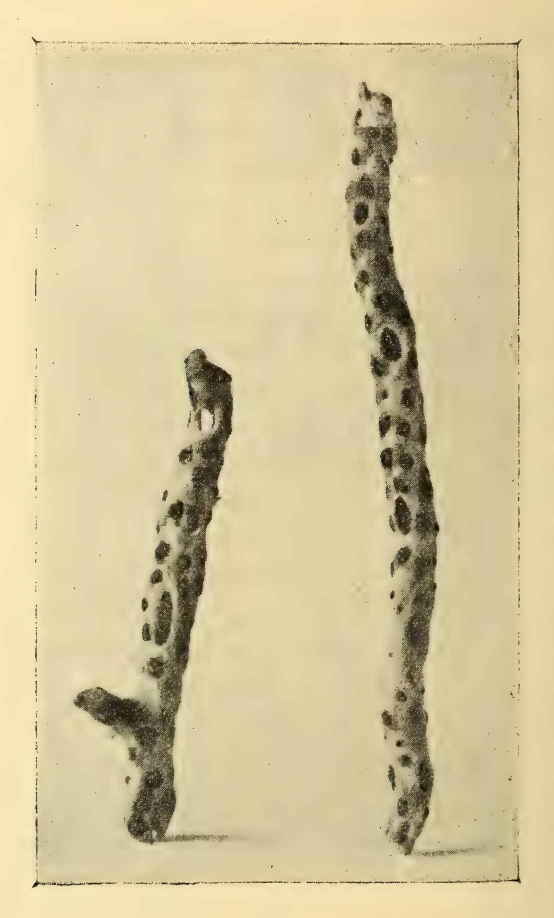


Fig. 2.

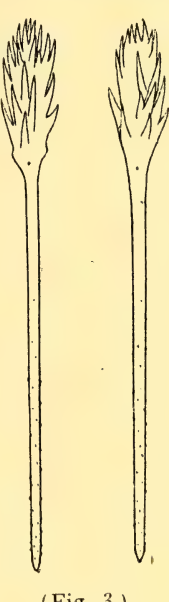
et une actine distale réduite à un court mamelon tuberculeux. Leur ornementation, parfois nulle, consiste en de petits tubercules clairsemés.

La plaque basilaire peut, cédant à la traction énergique de l'engin, se détacher de son support tout d'une pièce. Sa face inférieure, lisse, se montre alors limitée par une lame siliceuse

mince, criblée, résultant de la concrescence d'actines très découpées des derniers hexacts de la charpente.

Un réseau d'hexacts libres, à mailles généralement quadrangulaires, s'établit sur les deux faces du corps. Du côté externe, il s'agit réellement d'hexacts, quoique leur actine distale s'abrège des deux tiers de sa longueur, mais, du côté cloacal, l'atrophie plus ou moins complète de l'actine correspondante les réduit, en général, à l'état de pentacts. Ces spicules, assez faibles, sont entièrement et finement épineux, avec des extrémités toujours arrondies, non renflées; leurs cinq actines développées, sensiblement égales entre elles, mesurent 200 à 250 μ de longueur sur 13 μ d'épaisseur.

Entre les hexacts dermiques, et les dépassant d'environ 150 μ, se dressent les *sarules* (figure 3), en quantité innombrable. Elles mesurent en tout 365 à 430 μ de longueur, dont 120 μ pour leur partie barbelée. Celle-ci, souvent un peu comprimée, rappelle l'aspect des pinules des hexacts dermiques de beaucoup de Lyssacines; elle en joue certainement le rôle défensif. A sa base, s'aperçoit l'entrecroisement des axes rudimentaires des actines disparues. Elle représente donc une actine différenciée, courte et grosse, armée d'une multitude d'aiguillons longs et raides, insérés autour d'elle à différents niveaux et, parfois, vers le sommet, concrescents entre eux. La tige des sarules, la seule actine qui se développe normalement, est droite, un peu épineuse, submucronée à son extrémité. Du côté cloacal, des sarules existent aussi, mais en nombre très restreint parmi les pentacts gastriques.


(Fig. 3.)

Nulle part on ne voit ni clavules ni scopules.

Les *uncinètes*, abondants, se couchent tangentiellement aux deux faces et s'orientent suivant la longueur des rameaux; ils se disposent fréquemment par paquets. De forme banale, ils varient entre 800 μ et 1^{mm}2 de longueur avec une épaisseur de 4 à 5 μ seulement.

Les microsclères présents sont de deux sortes et précisément de mêmes types que ceux de *Claviscopulia intermedia* : d'abord, des *oxyhexasters* de 75 μ de diamètre, dont les rayons principaux, courts (5 μ), portent chacun trois rayons secondaires, fins, acérés, divergents; puis, des *discohexasters*, plus petites (45-50 μ de diamètre) et fort jolies avec leurs bouquets de 4, 5 ou 6 rayons secondaires, couronnés d'un disque à bord denticulé.

N° 11. 30 Mai 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE
DU YACHT "PRINCESSE-ALICE" EN 1903.

Observations
sur la Sardine, sur le Plankton, sur les Cétacés,
sur des filets nouveaux, etc., etc.

AVEC RÉSUMÉ ESPERANTO — KUN ESPERANTA RESUMO.

Par le Dr **J. Richard.**



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 11. — 30 mai 1904.

Campagne scientifique du yacht "Princesse-Alice" en 1903.

Observations sur la Sardine, sur le Plankton, sur les Cétacés, sur des filets nouveaux, etc., etc.

AVEC RÉSUMÉ ESPERANTO — KUN ESPERANTA RESUMO.

Par le Dr **J. Richard**.

Le yacht *PRINCESSE-ALICE* quittait le Hâvre le 13 juillet, sous le commandement de S. A. S. le Prince de Monaco et mouillait à Rouen le 19 septembre, après avoir exécuté une série de recherches dans le golfe de Gascogne.

Le Prince dirigeait comme d'habitude les opérations scientifiques avec le concours de M. le commandant Carr et de M. Sauerwein, enseigne de vaisseau de la marine française. Comme chef du laboratoire j'étais plus spécialement chargé de la partie zoologique, tandis que M. le Dr Portier s'occupait de la physiologie et de la bactériologie. M. le Prof. Thoulet, invité par le Prince, était venu continuer ses études. M. Borrel avait à prendre les notes de couleur des animaux intéressants. M. Fuhrmeister nous aidait, comme les années précédentes, au triage des récoltes, ainsi que M. G. Kohn. Quant au zèle de l'équipage il ne s'est jamais démenti.

Les opérations suivantes ont été exécutées : 42 sondages, (2 avec lest seul, 18 avec le tube sondeur Buchanan, 22 avec le sondeur Léger), entre 17 et 4835m de profondeur. Plusieurs de

ces sondages ont rapporté en même temps des échantillons d'eau jusqu'à 4835^{m}. — 31 opérations faites avec la bouteille Richard ont rapporté de l'eau de profondeurs variant entre 18 et 4560^{m}; on a immergé jusqu'à 9 de ces bouteilles simultanément sur le même câble, — 8 prises d'eau pour recherches bactériologiques ont été faites de 120 à 4700^{m}; — 6 opérations de chalut à étriers de 800 à 4780^{m}; — 11 de grand chalut à plateaux, de 98 à 932^{m}; — 4 de nasses de 1414 à 4780^{m}; — 9 de palancre de 446 à 4330^{m}; — 4 de trémails (dont 2 de surface); — 1 de filet Giesbrecht, par 1700^{m}; — 3 de haveneau; — 3 de filets à sardines; — 3 de grand filet à large ouverture, de 0 à 1500^{m}; — 6 d'un nouveau filet fin vertical, fermé à la montée (de 0 à 36^{m}); — 15 de filet fin étroit (traîné jusqu'à plus de 20 kilomètres à l'heure); — 39 de petit filet Hensen. Soit en tout 188 opérations.

Comme d'habitude je n'insisterai que sur la partie zoologique des travaux poursuivis, en remerciant de l'aide qu'ils ont bien voulu me donner dans la détermination des espèces : MM. Blanchard et Guiart (parasites), Chevreux (Amphipodes), Kœhler (Echinodermes), Maas (Méduses), Sars (Crustacés divers), Vayssière (Ptéropodes).

CHALUT A ÉTRIERS

Stn. 1450. — 24 juillet, profondeur 1804^{m}. 45° 09' N., 3° 18' W (1).

Spongiaires (*Pheronema*, etc.). — Nombreux Echinodermes : Stellérides (*Psilaster*, *Pentagonaster*, *Neomorphaster Talismani*, *Cribrella abyssalis (?)*; Ophiures; Holothuries (*Lœtmogone* nombreux); Echinides et Echinothurides (*Porocidaris purpurata*, *Phormosoma*).

Crustacés : plusieurs *Stenopus atlanticus*, *Polycheles*, 1 *Geryon quinquedens* très petit.

Mollusques : Gastéropodes et un petit *Cirroteuthis*. Quelques Géphyriens.

(1) Toutes les longitudes partent de Greenwich.

Poissons : 2 *Bathypterois dubius*, 1 grand *Alepocephalus rostratus* sans écailles, 1 *Lota lepidion (?)*, 1 *Leptoderma macrops (?)* long poisson noir en mauvais état, 1 petit *Macrurus (M. occa ?)*.

Stn. 1460. — 26 juillet, profondeur 4358m. 45° 05' N., 4° 12' W.

Le chalut n'a malheureusement pas touché le fond. Il rapporte seulement 2 *Cyclothone bathyphila (?)*, une petite crevette et un fragment de Siphonophore, le tout pris entre deux eaux pendant la remontée du chalut.

Stn. 1483. — 4 août, profondeur 1483m.

Le câble casse et le chalut est perdu.

Stn. 1546. — 5 septembre, profondeur 800m. 46° 47' N., 5° 18' W.

Au milieu de cailloux de tailles diverses et dont la variété donne à penser qu'ils ont été charriés par les glaces, se trouvent quelques animaux : des Actinies *(Chitonactis Richardi)*; deux Oursins mous urticants *(Astenosoma hystrix)*; des Crabes *(Geryon tridens* ♂ ♀); le mâle, plus gros que la femelle, est entièrement rouge, tandis que la femelle a le dos de la carapace et le bord supérieur des pinces presque blancs. Ceci montre que la couleur est variable (ici elle paraît dépendre du sexe). A signaler encore *Polycheles* et *Pagurus*.

Parmi les Poissons : quelques petits *Sebastes dactylopterus* et un grand *Hoplostethus mediterraneus*.

Stn. 1558. — 8 septembre, profondeur 4780m. 45° 27' N., 6° 05' W.

Le filet ne rapporte qu'un petit Crabe *(Geryon)*, et deux Holothuries *(Peniagone)*. Il a sans doute peu touché le fond.

Stn. 1583. — 15 septembre, profondeur 1490m. 47° 36' N., 7° 38' W.

Outre quelques espèces prises sur le fond (petits Ophiures,

1 *Colossendeis*, 2 *Diptychus nitidus*, 1 *Munidopsis longirostris* femelle portant de gros œufs peu nombreux, un Alcyonaire *(Acanella)*, le filet rapporte des Poissons bathypélagiques (2 *Cyclothone*, 1 *Myctophum*, 1 *Nannobrachium*).

CHALUT A PLATEAUX

Sauf dans deux opérations faites jusqu'à 800 et 900^{m} de profondeur, cet appareil a été traîné dans des fonds de 98 à 358^{m} (le plus souvent entre 120 et 140^{m}) sur le plateau continental.

Stn. 1445. — 15 juillet, profondeur 142^{m}. 48° 22' N., 6° 31' W.

Le chalut paraît avoir à peine touché le fond, il rapporte 2 Bivalves, 1 Poisson et 2 *Polybius* (pélagiques).

Stn. 1467. — 1er août, profondeur 130^{m}.

Le chalut est perdu, le câble de chanvre s'étant rompu; le dynamomètre est monté brusquement de 2400 à 4000 kgs.

Stn. 1525, au large des Glénans par 98^{m}.

Le chalut, dont les plateaux reviennent avec beaucoup de vase, ne donnent que 3 Pennatules, 1 Annélide, 1 Spatangue. La grande Pennatule émet dans l'alcool à 70° où elle est plongée une vive phosphorescence verte généralisée, sauf dans le pédoncule (qui s'enfonce dans la vase). Cette phosphorescence persiste plus d'une minute et s'éteint en dernier lieu dans l'axe central de l'animal.

Stn. 1447, 1463, 1475, 1497, 1540, 1577. — Entre 120 et 358^{m}.

Je réunis ces diverses opérations du chalut à plateaux parce qu'elles ont été effectuées dans des fonds très voisins comme profondeur, elles ont toutes bien réussi, ont rapporté des quantités de poissons comestibles (à peu près toujours les mêmes), et ont surtout présenté de l'intérêt au point de vue culinaire.

A citer parmi les Poissons les plus fréquents : des quantités de Plies et Limandes, Callionymes, Trigles (surtout *T. Pini*, plus rarement *T. gurnardus*), de Merlus et de Baudroies énormes, de Raies variées et de grande taille; Soles très rares.

En outre, des Squales (Roussettes, *Acanthias);* de nombreux Calmars, d'innombrables Oursins, Holothuries, Bryozoaires, Stellérides, Ophiures, Avicules, *Pecten*, *Chitonactis*, *Scaphander*, *Sepia*.

Il faut signaler à part une *Sepia* (Stn. 1475), qui porte à la face dorsale de la naissance du bras médian gauche et de celui qui est à la gauche de ce dernier, 7 ou 8 petits objets blancs en forme de point d'exclamation renversé, fixés sur la peau par le gros bout; il s'agit sans doute de parasites intéressants.

Dans la plupart de ces opérations le fond du chalut était plein et contenait de 100 à 200 ou 250 kilogrammes de poisson.

Stn. 1455. — 25 juillet, profondeur 358^m.

Cette opération diffère notablement des précédentes, comme résultat, en raison de la profondeur où elle a été exécutée. Outre les Baudroies, les Merlus, etc. cités plus haut il y a lieu de mentionner : 1 *Lota molva* de 1^m de longueur, de nombreux *Macrurus Güntheri*, genre qu'on est habitué à ramener de profondeurs plus grandes, il en est de même de *M. rupestris* 1 *Bathynectes superba*, *Dorocidaris papillata*, *Nephrops norvegicus*, 12 *Hoplostethus mediterraneus*, Poisson assez rare.

L'estomac des *Pristiurus* de cette Station contient des Mysidés colorés en bleu, il est probable que le pigment primitif de ces Crustacés est rouge ou pourpre et la transformation en bleu est dûe au liquide stomacal du squale. Ce bleu est soluble dans l'alcool.

Stn. 1463. — 27 juillet. Cette opération commencée au-dessus de 932^m de profondeur (45° 20' N., 3° 17' W.), s'est achevée au-dessus d'un fond de 750^m (45° 24' N., 3° 07' W.). Elle s'est faite en remontant la pente de l'arête du plateau continental. Le filet paraît d'ailleurs n'avoir fonctionné que dans les petits fonds, d'après les espèces ramenées, parmi lesquelles citons :

Palmipes, *Porania*, *Dorocidaris papillata*, *Pecten*, *Chitonactis*, *Galathea*, *Stichopus regalis*. Les Poissons ne sont représentés que par *Pristiurus melanostomus* et *Centriscus scolopax*.

Un essai culinaire a été fait sur les *Stichopus* qu'il est possible d'attendrir autant qu'on le désire, par une longue cuisson à l'eau. Ce mets n'a pas eu de succès, il est particulièrement très désagréable de sentir sous la dent les spicules calcaires cependant bien petits. Il faudrait d'abord les faire disparaître par un lavage acidulé.

Stn. 1588. — 16 septembre, profondeur 820ᵐ.

Ce nouvel essai de chalut à plateaux dans les grands fonds montre qu'on peut y obtenir de bons résultats avec cet engin. Le chalut revient déchiré en plusieurs points, rapportant des cailloux volumineux dont certains sont anguleux et d'autres roulés ; une grosse Eponge en coupe qui fournit des Amphipodes et des Isopodes ; plusieurs *Dorocidaris papillata;* quelques Stellérides, un petit Echinothuride *(Phormosoma placenta);* 1 *Anamathia rissoana* vivant, 1 joli *Bathynectes superba* vivant aussi, coloré en rouge avec des taches blanches, 1 Holothurie 1 Spantangue.

NASSE

Stn. 1453. — 24-25 juillet, profondeur 1455ᵐ. 45° 02' N., 3° 16' W.

Outre des *Simenchelys parasiticus* et 2 *Synaphobranchus pinnatus* qui ont une si grande extension sur le fond de l'Atlantique, les petites nasses intérieures contiennent encore une douzaine d'Amphipodes rougeâtres qui paraissent être *Eurytoreia gryllus* jeunes, plus de vingt Isopodes, 1 Copépode, 1 Ostracode, 1 Cumacé.

La grande nasse ne contient que *Simenchelys* et 2 spécimens d'un Lycode qui est sans doute nouveau.

Stn. 1479. — 3-4 août, profondeur 1414ᵐ. 44° 39' N., 2° 11' W.

2 *Simenchelys* jeunes, 1 *Synaphobranchus*, 1 *Mora mediterranea*. Dans les petites nasses, quelques Copépodes, Amphipodes, Mysidés.

Stn. 1500. — 12-14 août, profondeur 4330m. 44° 34' N., 4° 38' 30" W.

La grande nasse est vide. Seules les petites nasses intérieures donnent quelques Amphipodes, Copépodes et 1 *Sagitta*.

Stn. 1554. — 7-9 septembre, profondeur 4780m. 45° 27' N., 6° 05' W.

Dans la grande nasse : 1 Lycode et une dizaine d'*Euryporeia gryllus*. Le poisson avait l'estomac gonflé par un grand nombre de ces Amphipodes qu'il avait ingérés et dont certains, encore très frais, avaient peut-être été capturés par lui dans la nasse. Dans les petites nasses : petits *E. gryllus* et autres Amphipodes; 1 Annélide.

PALANCRE

9 opérations entre 446 et 4330m.

Stn. 1458. — 25 juillet, profondeur 1431m. 45° 02' N., 3° 16' W.

7 Squales abyssaux (4 *Centroscymnus cœlolepis*, 3 *Centrophorus calceus*). Deux *Centroscymnus* présentent dans leur estomac des vers parasites *(Distomum veliporum)*, l'estomac du troisième contenait un bec de Céphalopode. Les autres Squales avaient l'estomac vide.

Stn. 1482. — 4 août, profondeur 1483m. 44° 39' 30" N., 2° 11' 15" W.

3 Squales *(Centroscymnus* ♂) avec Distomes dans l'estomac.

Stn. 1489. — 5 août, profondeur 1367m. 43° 37' N., 2° 07' 05" W.

1 seul *Centroscymnus* ♂, pris au dernier hameçon.

Stn. 1494. — 10 août, profondeur 1168^{m}. 43° 36' 30" N., 2° 06' W.

3 Squales noirs *(Centrophorus)* et 1 *Aphanopus carbo* en partie mangé par des Squales. S. M. le Roi d'Espagne a assisté avec le plus vif intérêt à cette opération de palancre.

Stn. 1507. — 14 août, profondeur 4330^{m}. 44° 34' N., 4° 38' 30" W.

Le palancre rapporte seulement 1 *Aphanopus carbo* dont on ne peut connaître la profondeur d'origine. Il a été pris sans doute bien au-dessus du fond car il est revenu encore très vivant. Il avait des Nématodes parasites *(Ascaris capsularia)* dans le péritoine de l'estomac et dans celui-ci on a trouvé une mandibule et un certain nombre de grands spermatophores de Céphalopode.

Stn. 1543. — 4 septembre, profondeur 446^{m}. 46° 53' N., 5° 23' 30" W.

Squales, (6 *Pristiurus melanostomus*, 1 *Echinorhinus spinosus* de 1^{m} 85), 3 *Conger vulgaris*, 1 *Raja*. L'*Echinorhinus* avait plusieurs Distomes dans l'estomac *(D. veliporum)*. Les hameçons rapportent encore deux gros cailloux polis, garnis de beaux Polypiers, Spongiaires, etc.

Stn. 1548. — 5 septembre, profondeur 530^{m}. 46° 49' N., 5° 13' W.

4 Squales *(Centrophorus)*. Un d'eux porte à l'orifice cloacal un gros isopode parasite à yeux d'un beau maron brillant. On trouve encore deux autres Isopodes de même espèce, plus petits, à côté des autres Squales.

Stn. 1550. — 6 septembre, profondeur 1000^{m} (sur fond de 4780^{m}). 45° 30' N., 5° 54' W.

Ce palancre immergé à 1000^{m} sur le câble du chalut au-dessus d'un fond de 4780^{m}, revient avec toutes les amorces intactes, laissant penser, sans le prouver, que les Squales de profondeur ne s'éloignent pas beaucoup du sol sous-marin.

Stn. 1582. — 15 septembre, profondeur 1490m. 47° 36' N., 7° 38' W.

7 Squales noirs (*Centrophorus* et *Centroscymnus*), 1 Echinothuride (*Sperosoma Grimaldii* jeune). Oursin mou urticant, revenu suspendu à un hameçon et avec les piquants intacts. Il semble que ces piquants urticants se retrouvent chez beaucoup d'Echinothurides. Ces piquants se terminent par une pointe très fragile, très aiguë, recouverte chez l'animal vivant par une sorte de capuchon formé d'un tissu glandulaire qui sécrète la substance urticante. Quand on touche un de ces piquants, l'extrémité perfore le capuchon, s'imprègne du venin et l'introduit dans la piqûre; celle-ci donne une sensation de brûlure vive mais de très courte durée. Un certain nombre de ces piquants, qu'on a rarement l'occasion d'avoir en bon état, ont été fixés à l'état frais dans divers réactifs.

TRÉMAILS DE FOND

Quelques opérations dans les petits fonds (Stn. 1532, mouillage dans l'Odet; Stn. 1530, baie de Concarneau) n'ont donné que des animaux vulgaires : rougets, Portunus, pagures, Maia, homard, etc.

TRÉMAILS DE SURFACE

Stn. 1481. — 3-4 août, 44° 39' N., 2° 11' W.
Les trémails sont trouvés enroulés et ne contiennent rien.

Stn. 1502. — 12-13 août, 44° 34' N., 4° 38' 30" W.
Les filets rapportent seulement 3 *Polybius Henslowi*.

Stn. 1529. — 28 août. Baie de Concarneau.
Grande quantité de Salpes à nucleus bleu.

Stn. 1557. — 7-8 septembre. 45° 27' N., 6° 05' W.
Rien dans les filets.

FILETS A SARDINE

Stn. 1521. — 27 août. Près de Concarneau.

A 10 h. 30 du matin, M. Sauerwein va dans le youyou avec le patron pêcheur Le Beuze, mettre des filets au milieu des autres bâteaux sardiniers. Le Prince suit la pêche dans le grand canot. Le filet qui n'a pas la maille voulue à ce moment ne donne que 7 sardines. Le contenu de l'estomac de ces poissons est formé presque exclusivement de rogue, le même résultat est fourni par les sardines achetées le matin.

Stn. 1527. — 28 août. Baie de Concarneau.

En quelques instants, le filet prend environ 2500 sardines dont l'estomac est encore gonflé de rogue.

Stn. 1567. — 12 septembre. Mouillage de Belle-Ile.

En peu de temps le filet donne 1250 grosses sardines. Un premier coup de filet avait donné quelques sardines, *grosses* et *petites* mélangées. Les grosses ont les organes génitaux assez développés.

L'estomac est presque toujours plein de rogue. L'intestin paraît verdâtre, il contient une bouillie vert jaunâtre dans laquelle se trouvent des éléments du plankton pris au milieu des sardines et dont la caractéristique est l'extrême prédominance du plankton végétal. Dans ces eaux vertes de Belle Ile on voit de nombreux sardiniers, la plupart sous voiles.

FILET FIN VERTICAL

Six opérations ont été faites avec un petit filet fin vertical d'un nouveau modèle dans les parages où se trouvaient les sardines. Ce filet fin, imaginé par le Prince, est descendu ouvert jusqu'à une profondeur donnée. On le remonte suivant un parcours vertical déterminé et on le ferme par l'envoi d'un messager. Ce filet a été employé de la surface à 36^{m} de profondeur, pour comparer le résultat de ces pêches avec le contenu

de l'estomac des sardines. Malheureusement toutes les sardines capturées avaient l'estomac rempli de rogue, de sorte qu'il a été impossible de faire dans de bonnes conditions la comparaison désirée. Seulement dans l'intestin on trouve des débris de radiolaires et de crustacés très digérés, et, dans d'autres cas une bouillie verdâdre, due au plankton végétal signalé plus haut à la Stn. 1567. L'examen que j'ai pu faire du contenu de l'estomac des sardines confirme les observations présentées par Pouchet et de Guerne, dans leur note à l'Institut du 7 mars 1887 : la sardine est peu éclectique pour sa nourriture et absorbe des aliments très variés tant animaux que végétaux (algues, salpes, crustacés etc., etc.). Ce fait est loin de faciliter l'étude si importante de la question de la sardine et on peut, une fois de plus, affirmer que cette question ne sera résolue qu'après de longues recherches continuées pendant des années, aux diverses époques, poursuivies méthodiquement en plusieurs points de la côte et relatives aux éléments océanographiques divers : température, densité, plankton, courants, biologie de la sardine et de sa nourriture, etc., le tout mené de front. Le problème est, en effet, tellement complexe, qu'il paraît ne pouvoir guère être étudié que par la méthode statistique en ne négligeant aucun des facteurs utiles. Il ne faut pas laisser croire aux industriels et aux pêcheurs que la question est près d'être résolue, elle ne le sera qu'après de longues études que les hommes de science sont tout prêts à entreprendre et à poursuivre, pourvu qu'on leur en donne les moyens matériels, les seuls qui leur fassent défaut, comme cela est trop souvent le cas.

FILET BATHYPÉLAGIQUE DE GIESBRECHT

Stn. 1505. — 13 août. 44° 34' N., 4° 38' 30" W. Le filet Giesbrecht modifié a été immergé par 1700^{m} de profondeur sur un fond de 4360^{m}. Peu d'animaux sont arrivés jusqu'à l'intérieur du seau terminal, la plupart sont restés dans l'entrée du filet, sans doute parce que celui-ci a été traîné lentement. De plus, divers animaux (Méduses, petits Poissons, nombreux Copépodes), ont été pris à l'extérieur du filet, dans la partie concave

supérieure qui se forme pendant la montée. Les Calanides les plus nombreux, pris à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur, ont le corps peu teinté (de jaune rose blanchâtre), sauf la bouche et ses appendices, qui sont d'un rouge vif. Le filet rapporte des Mysidés, de petits Scopélidés, des Sagitta rosées, des Ostracodes etc, 1 Méduse violacée *(Atolla Bairdi)*, et une Méduse très rare *(Agliscra elata* Hæckel), déterminée par M. le professeur O. Maas.

Cette curieuse Méduse ressemble, comme forme, à un Siphonophore du genre *Diphyes*, et Hæckel qui a décrit les premiers spécimens recueillis par Bleek au cap de Bonne Espérance, pensait que cette forme si allongée était due à l'action de l'alcool et qu'elle devait être différente chez l'animal frais. Les spécimens de la *PRINCESSE-ALICE*, ont montré qu'il n'en est rien. Cette espèce intéressante n'avait été retrouvée, depuis la description de Hæckel, que par l'expéditon du Plankton, à une grande profondeur.

FILET A LARGE OUVERTURE

On sait qu'il y a, entre le fond de la mer et sa surface, à des niveaux différents, une grande quantité d'organismes pélagiques appartenant aux groupes les plus variés. Jusqu'à présent on n'a guère pu capturer directement qu'une catégorie de ces êtres au moyen de filets faits le plus souvent d'une fine étoffe de soie. De tels appareils dont le type est le filet fin ordinaire ou celui de Hensen, n'ont que des dimensions très restreintes et à cause de cela ne peuvent prendre que des êtres peu agiles, comme ceux qui constituent le plankton microscopique, flottant pour ainsi dire sans vitesse propre appréciable. Pour prendre des animaux plus rapides, il faut évidemment opérer avec des filets à large ouverture. MM. Krupp et Lo Bianco ont essayé de pêcher ainsi avec un filet de deux mètres de diamètre, *à grandes mailles*, mais, ce filet sur lequel ils comptaient beaucoup, a donné très peu de résultats. Il faut en effet combiner une grande ouverture avec une maille petite, mais sans cependant rendre la filtration difficile et sans trop diminuer la vitesse de l'engin.

Les deux essais, faits cet été à bord de la *PRINCESSE-ALICE*,

ont montré par les résultats obtenus qu'il est assez facile et peu dispendieux de construire un filet remplissant ces conditions. Le filet fait pour le yacht, sur mes indications, se compose d'une armature carrée en fer, démontable en 4 montants de 3^m de long, et pouvant s'assembler en un cadre rigide qui forme l'entrée du filet. Celui-ci en toile d'emballage et muni d'une empêche, a 6^m de long et se termine par un seau. Le bord de l'entrée est muni d'un ourlet large en toile solide, divisé en 4 parties de sorte qu'il est facile d'y introduire les barres de fer qu'on assemble ensuite aux quatre angles avec un boulon terminé par un anneau qui sert à fixer chacune des quatre extrémités de la patte d'oie de suspension. Quatre solides ralingues fixées aux ferrures viennent soutenir le seau terminal et le lest nécessaire pour une descente convenable de l'ensemble. Le filet est descendu verticalement à la profondeur voulue, puis ramené aussi rapidement que possible, ce qui oppose une résistance telle que les barres de fer arrivent ployées, mais la toile du filet revient intacte. Le premier essai probant de ce filet ayant *9 mètres carrés* d'ouverture fut fait le 6 septembre (Stn. 1549, 45° 30' N., 5° 50' W.) L'appareil immergé à 1500^m (au dessus d'un fond de 4780^m) rapporta un grand nombre d'animaux variés parmi lesquels les Crustacés, examinés pour la plupart par M. le professeur G. O. Sars, étaient le plus nombreux et le plus intéressants.

Les Protozaires étaient représentés par des *Sphærozoum* et de nombreux et gros Radiolaires (Aulacanthides).

Des Méduses violettes bathypélagiques, dont une assez grande très bien conservée (*Atolla Bairdi,* d'après le professeur Maas); des *Sagitta* nombreuses jaunes et roses et dont la taille dépasse 35^{mm}.

Voici la liste préliminaire des Crustacés examinés par le professeur Sars et dont l'importance n'échappera à personne :

Macroures :

Acantephyra sp. 1 exemplaire.

Sergestes sp. Quelques exemplaires.

Hymenodora? sp. Quelques exemplaires.
Larves. Quelques exemplaires.

Schizopodes :

Eucopia australis Dana. Plusieurs exemplaires.
Euphausia pellucida Dana. Plusieurs exemplaires.
Nematoscelis megalops G. O. Sars. Plusieurs exemplaires.
Nematodactylus boopis Calm. Plusieurs exemplaires.
Nyctiphanes norvegica M. Sars. 1 exemplaire.
Bentheuphausia amblyops G. O. Sars. 2 exemplaires.
Stylocheiron sp. Exemplaire incomplet.

Ostracodes :

Conchœcia magna Cls.? 2 exemplaires.
Conchœcissa armata Cls. 3 exemplaires.
Conchœcilla lacerta Br. et Norm. 2 exemplaires.

Copépodes :

Calanus n. sp. Quelques exemplaires (de grande taille).
Eucalanus elongatus Dana. Quelques exemplaires (de grande taille.
Rhincalanus cornutus Cls. 3 exemplaires.
Chiridius? sp. Quelques exemplaires.
Gaëtanus sp. 1. Quelques exemplaires.
— *sp. 2.* Quelques exemplaires.
— *sp. 3.* Quelques exemplaires.
Undeuchœta sp. 4 exemplaires.
Euchirella messinensis Cls. 1 exemplaire.
— *curticauda* Giesbr. 4 exemplaires.
Chirundina Streetsi Giesbr. Plusieurs exemplaires.
Euchœta sp. 1. Plusieurs exemplaires.
— *sp. 2.* Plusieurs exemplaires.
— *sp. 3.* Plusieurs exemplaires.
— *sp. 4.* Plusieurs exemplaires.
Scolecithrix? securifrons Scott. 4 exemplaires.
Lophothrix frontalis Giesbr. 6 exemplaires.
Amallophora magna Scott. Quelques exemplaires.
Heterorhabdus sp. 1. Quelques exemplaires.
— *sp. 2.* Quelques exemplaires.

Augaptilus sp. 1. Quelques exemplaires.
— *sp. 2.* Quelques exemplaires.
— *sp. 3?* Quelques exemplaires.
Metridia princeps Giesbr. Quelques exemplaires.
Pleuromamma robusta Dahl. Quelques exemplaires.
Lucicutia sp. 1 exemplaire.

Isopodes :

Eurycope sp. 1 exemplaire incomplet.

Voici maintenant la liste des Amphipodes déterminés par M. E. Chevreux :

Scina. (2 exemplaires mutilés).
Vibilia Jeangerardi Lucas.
— *gracilenta* Bow.
— *cultripes* Vosseler (2 ♂ adultes).
Lanceola sayana Bov. (1 jeune ♀).
Phronima sedentaria Forsk. (2 ♀).
Hyperioides longipes Chev. (15 ♂ et ♀).
Parathemisto oblivia (Krøy).
Brachyscelus crusculum (Sp. Bate). 9 exemplaires.

Aux listes précédentes il faut ajouter : 1 *Eryoneicus*, 1 grand Ostracode *(Gigantocypris)*, et 2 Phyllosomes.

Les Mollusques sont représentés par de nombreux Ptéropodes *(Hyalœa inflexa* Lesueur) et deux autres formes.

Poissons : très nombreux Syngnathes jeunes (jusqu'à 10^{cm} de longueur); 6 *Cyclothone* de 35 à 40^{mm}, et d'autres espèces de petits Poissons noirs; 1 Scopélidé *(Myctophum)* de 50^{mm} de long et qui paraît à moitié dévoré.

De l'avis de M. le Prof. Sars, la collection des Crustacés de cette station est d'un intérêt tout particulier; elle comprend plusieurs formes très rares, ou même nouvelles pour la science, notamment parmi les Copépodes, dont certains atteignent 10^{mm} de longueur. Il n'y a pas moins de 25 espèces de Copépodes dans la récolte et au total plus de 50 espèces de Crustacés de tous ordres.

Parmi les Amphipodes, M. Chevreux signale particulièrement *Vibilia cultripes* qui n'était connu que par un exemplaire ♀ décrit par Vosseler. Deux mâles adultes ont été pris au filet à large ouverture et permettront de compléter nos connaissances sur cette espèce. *Lanceola sayana* est encore une espèce toujours très rare. *Hyperioides longipes* est une forme rare décrite par M. Chevreux d'après quatre ou cinq exemplaires trouvés soit dans l'estomac de Germons, soit pris dans des filets bathypélagiques immergés jusqu'à 2200^{m} de profondeur. Quant à *Brachyscelus crusculum* c'est une espèce qui n'a été rencontrée que très rarement libre; de nombreux spécimens ont été recueillis dans l'estomac de Germons pendant les campagnes de l'*HIRONDELLE* et de la *PRINCESSE-ALICE*.

Eucopia australis a été trouvé récemment par Krupp dans la Méditerranée et, d'après Lo Bianco, environ entre 1000 et 2000^{m}. Ce naturaliste croit que ces animaux vivent très peu au-dessus du fond dont ils ne s'éloigneraient pas. Cela est en désaccord avec le cas actuel puisque le filet n'a été immergé qu'à 1500^{m} au-dessus d'un fond de 4780^{m}.

Les *Eryoneicus* sont des formes très intéressantes à cause de leurs rapports avec les *Polycheles* qui, eux, vivent sur le fond; on a longtemps pensé que les premiers étaient les larves de ceux-ci.

Une autre opération de filet à large ouverture eut lieu le 8 septembre (Stn. 1560, 45° 27' N., 6° 05' W.) à 500^{m} de profondeur, au-dessus d'un fond de 4780^{m}. La récolte fut bien moins abondante que celle de la Stn. 1549 quoique plusieurs des mêmes espèces s'y soient retrouvées. Les Poissons noirs font défaut. Les ferrures de l'entrée du filet reviennent encore tordues ou même cassées, la toile de fixation sur les barres est plus ou moins déchirée, seule la toile d'emballage revient intacte. Le contraste entre la résistance de cette toile lâche et la faiblesse des barres de fer est saisissant. Il suffira d'ailleurs, puisqu'il faut lester l'ensemble, d'employer des barres ou des tubes de fer beaucoup plus forts.

Il est probable que le Poisson trouvé à demi dévoré (Stn. 1549) l'a été par des Amphipodes. MM. Fabre Domergue et

Biétrix ont constaté que des embryons de Poissons pris dans des pêches pélagiques, disparaissaient très rapidement sous la dent de ces petits crustacés et ils proposent de faire des essais (éponge imbibée de formol par exemple) pour tuer ou tout au moins stupéfier, à mesure qu'ils arrivent dans le seau du filet, les animaux qui y sont capturés.

Ces essais de filet à large ouverture ne sont encore qu'au nombre de deux; le seul fait à une grande profondeur a donné des résultats tels, qu'il est très désirable de les renouveler, et il y a tout lieu de croire que les nouvelles tentatives auront un grand succès.

Il serait évidemment très intéressant de connaître la distribution bathymétrique des êtres qui habitent les diverses couches d'eau depuis la surface jusqu'au fond. C'est pour résoudre ce problème que les filets bathypélagiques à double fermeture ont été construits. Malheureusement ce sont des appareils très délicats, très coûteux, d'un fonctionnement pas toujours irréprochable, et, surtout, ce sont des appareils qu'il est à peu près impossible de faire de grandes dimensions. Avant de chercher à savoir quelle zone habitent tels ou tels animaux pélagiques, ou concurremment avec cette recherche, on peut se demander quels sont les animaux qui se trouvent dans l'ensemble de la couche verticale. Les filets fins en soie, permettent de répondre pour ce qui concerne les animaux à mouvements lents; le filet à large ouverture en toile d'emballage me paraît devoir répondre pour ce qui concerne les petits animaux rapides (Poissons et Céphalopodes de petite taille, etc.) en augmentant le plus possible l'ouverture; quant aux êtres de plus grande taille peut-être arrivera-t-on à traîner assez vite avec deux bateaux des filets à mailles relativement larges.

En tous cas, des opérations successives en un même point, faites avec le filet en toile d'emballage, permettraient en immergeant celui-ci à des niveaux différents, de localiser la plupart des espèces recueillies dans telle ou telle couche d'eau et d'arriver ainsi au résultat qu'on obtiendrait avec un filet bathypélagique à double fermeture ayant la même ouverture que celui que je préconise ici.

FILET FIN ÉTROIT

Jusqu'à présent, si l'on veut recueillir le plankton de surface sans ralentir la vitesse du navire, on doit employer le filet Buchet, appareil plus ou moins coûteux nécessitant l'intervention de plusieurs personnes pour la mise à l'eau et la rentrée à bord.

Vers la fin de la campagne de 1903, j'ai employé un simple petit filet de soie très fine ayant 50^{cm} de long et 62^{mm} de diamètre à l'ouverture. L'extrémité est fermée avec un bout de ficelle. La patte d'oie qui part de l'ouverture aboutit à un anneau. La ligne qui sert à tenir le filet fin, et qu'on file plus ou moins suivant la vitesse, porte près de son extrémité et à 1 ou 2^{m} environ l'un de l'autre, deux lests de plomb de 1 k. 5, et se termine par un porte-mousqueton qui permet d'attacher ou de détacher rapidement le filet. On jette simplement le filet par-dessus bord et on file jusqu'à ce qu'il suive le navire sans sortir de l'eau.

Ce petit filet est facile à mettre à l'eau et à rentrer, pour une personne seule. Il est très peu dispendieux et donne des résultats très satisfaisants.

Il a été employé pour la première fois le 11 septembre, le navire marchant à plus de 18 kilomètres à l'heure sur une mer houleuse et agitée. Le filet sortait à chaque instant de l'eau dans l'air. En réalité les conditions étaient très mauvaises, néanmoins les résultats furent bons, bien que de nombreuses salpes aient été abîmées, ce qui n'arrive pas quand on file assez de ligne pour que le filet reste immergé.

Depuis, ce filet a été employé, toujours avec succès dans la Méditerranée, à bord de la *PRINCESSE-ALICE*, de la *PHYSALIE* ou du *STENO*.

C'est en somme le filet fin ordinaire modifié pour être traîné à grande vitesse. On a souvent employé un filet analogue à bord du *CHALLENGER*, mais à des vitesses très réduites, que permettait seules une ouverture minima de 25^{cm} de diamètre.

Si j'insiste autant sur un filet si simple et si commode à

manier, c'est que je désire montrer avec quelle facilité chacun peut récolter le plankton de surface avec un bateau quelconque et avec quels faibles moyens on peut quelquefois rendre des services à la science. Des séries de pêches semblables faites pendant des traversées dans des mers encore peu connues à ce point de vue (c'est-à-dire presque toutes) et à diverses saisons, seraient d'une grande valeur.

Il ne me reste plus qu'à dire comment on termine chaque opération : le filet étant rentré à bord on le laisse égoutter, puis on retire la ficelle qui ferme le fond dont on développe bien l'orifice et on agite ce fond ainsi ouvert dans du formol à 3 °/₀ ou dans l'alcool à 70°. On met dans le liquide même une étiquette au crayon mentionnant la date, la localité, etc., etc.

PETIT FILET HENSEN

Il a été fait 39 opérations avec ce filet employé seulement pendant les opérations (chalutage, etc.) qui demandent une faible vitesse du navire. La récolte faite dans ces conditions est souvent mêlée à des débris variés (cendres, etc.) venant du navire. J'ai obtenu des pêches dépourvues de ces impuretés en traînant le petit filet à l'avant du navire au moyen d'un dispositif très simple et qu'une personne seule peut employer quand il est installé. La corde qui traîne le filet part d'un poids (olive en fonte par exemple) immergé à environ 50^{cm} ou 1^{m} de profondeur et qui est suspendu verticalement à l'extrémité du bout dehors par une corde passant sur une poulie et venant s'attacher sur le gaillard d'avant d'où l'on peut la filer ou la rentrer. La corde qui relie le filet à l'olive est plus courte que la distance entre l'olive immergée et l'avant du navire. Le filet ainsi traîné passe dans une eau toujours nouvelle et sans impureté. Il est attaché à sa corde au moyen d'un porte-mousqueton. Pour le retirer facilement, une corde supplémentaire fixée à l'anneau où s'attache le porte-mousqueton, permet de retirer le filet à bord et de le détacher sans toucher à l'amarre de l'olive en fonte.

HAVENEAU

Trois opérations de haveneau ont donné, à la surface : Mysidés, Méduses, Siphonophores, Amphipodes, Poissons (*Argyropelecus*, Scopélidés), Ptéropodes.

Le 8 septembre, le Prince prend au haveneau deux exemplaires de *Lepas fascicularis*. Ces *Lepas* étaient fixés isolément chacun sur un fragment d'escarbille. Ils se sont réunis dans la suite, dans le cristallisoir où ils avaient été placés, en sécrétant le mucus nécessaire à cet effet. Il était curieux de voir ces *Lepas* saisir avec rapidité, au moyen de leurs cirrhes agissant comme des pattes, les corps flottants qui venaient à leur contact. Une Vélelle ainsi saisie fut en grande partie dévorée en un temps très court. Une fois repus, les Anatifes ne faisaient plus attention à ces objets flottants.

Comme on le voit par ce qui précède, le golfe de Gascogne n'a pas donné d'animaux intéressants comme on en a recueilli si souvent à la surface (*Céphalopodes* surtout) dans les eaux du large, pendant les campagnes précédentes.

OBSERVATIONS DIVERSES

Je ne puis pas entrer dans le détail des récoltes de plankton très nombreuses que j'ai faites à bord l'été dernier soit avec le petit filet Hensen, soit avec le petit filet fin étroit. L'étude détaillée de ces récoltes sera très intéressante parce qu'elles ont été faites dans des localités très diverses du golfe de Gascogne, soit au large, soit à la côte et qu'un examen superficiel m'a montré que les espèces y sont très différentes; plusieurs fois la nature du plankton a varié considérablement dans des localités peu éloignées.

La distribution superficielle du plankton présente parfois des apparences curieuses. Un jour, pendant qu'on traînait le chalut à plateaux, je m'installe à l'extrémité du beaupré, surveillant le fonctionnement du petit filet Hensen. De là on voit les objets dans l'eau *avant qu'ils soient bouleversés* par le navire. C'est

ainsi que je constate la présence d'essaims planktoniques, disposés en bandes parallèles très nettes, larges de $0^m 60$ à 1^m environ, longues (en apparence) de 8 à 10^m et plus (les reflets empêchent de voir, jusqu'où ces bandes se prolongent), de profondeur indéterminée, mais qui ne paraît pas dépasser beaucoup 1^m. Entre ces bandes qui sont parallèles à la vague de la houle et perpendiculaires à la direction du yacht, on voit bien quelques objets planktoniques disséminés sans ordre, très peu visibles, tandis que les bandes le sont très nettement, grâce aux chaînes de salpes opaques nombreuses. C'est la première fois que je vois le plankton en essaims orientés ainsi. Cela tient sans doute aux courants plutôt qu'à la houle, car, en 1901, au large, dans des calmes plats, et vu dans des conditions aussi favorables, le plankton était distribué en essaims mal limités, sans forme distincte, ressemblant plutôt à une diffusion générale, avec des points de plus grande concentration des organismes.

La plupart des larves de crabes qui se trouvaient dans ce plankton, et elles étaient nombreuses (Stn. 1256, au large de Concarneau), étaient cramponnées chacune à une petite salpe.

Stn. 1484, 4 août. Je fais deux pêches pélagiques; l'une, faite le matin entre 9 et 10 h., est caractérisée par une grande quantité d'excréments (sous forme de petits filaments courts, d'un jaune verdâtre, qu'on prend volontiers au premier abord pour une algue filamenteuse courte). Cette pêche contient en outre une larve de crabe nageur et de nombreux Nauplius. La seconde pêche faite vers 2 h. ne contient plus les excréments abondants précédemment, mais de nombreuses algues filamenteuses, de nombreux radiolaires, trois espèces de *Ceratium* en quantité, des Péridiniens. Il est curieux de constater une si grande différence dans la constitution du plankton dans un espace restreint (autour de la bouée d'une nasse) et dans un intervalle de temps si réduit.

Ce même jour, vers 3 h. 30' on voit une bande de poissons qui étaient des thons (non des germons, d'après le pêcheur qui fut envoyé vers eux dans une baleinière). Ces thons étaient, paraît-il, en train de dévorer un banc de tout petits poissons,

d'environ 20^{mm} de long, et cela sans bruit, sans sauts. On voyait simplement une agitation molle et peu rapide de la surface de l'eau; de temps en temps on apercevait une nageoire dorsale. La troupe se déplaçait lentement en suivant le banc. Il eut été très intéressant de prendre, soit directement, soit dans l'estomac d'un thon, de ces petits poissons (sans doute des alevins); malheureusement, le chalut en danger (il a été perdu peu après) s'est opposé à des recherches en temps opportun.

CÉTACÉS

Un certain nombre de Cétacés ont été vus pendant la croisière, mais aucun n'a été capturé. Voici les cas dont je puis faire mention.

Stn. 1449. — 24 juillet, 45° 09' N., 3° 18' E.

On voit deux Mégaptères pendant le sondage (1804^{m} de profondeur), sautant non loin du yacht. L'agitation de la mer ne permet pas de faire d'observations précises à leur sujet, comme cela se présentera, du reste, le plus souvent.

Stn. 1460. — 26 juillet, 45° 05' N., 4° 12' E.

Vu un Balénoptère à 3 h. et un autre tout près du yacht vers 5 h. *(B. musculus)* (fond à 4358^{m}).

Stn. 1472. — 3 août, 44° 35' N., 2° 04' E.

Vu pendant le sondage 3 ou 4 Dauphins venus en sautant vers le yacht et qui ont vite disparu.

Stn. 1490. — 5 août, 43° 37' N., 2° 07' E.

On a vu des Cétacés autour du palancre immergé par 1367^{m}. Je n'en ai vu qu'un qui m'a paru dépasser 8 ou 10^{m}, de couleur gris brun clair. Je pense qu'il s'agit d'*Hyperoodon*.

Stn. 1491. — 6 août.

En sortant du port de Passages, vu un gros Delphinide isolé *(Tursiops?)*, pas assez longtemps pour acquérir une opinion ferme sur cet animal.

Stn. 1492. — 9 août.

Le baleinier écossais Wedderburn a vu, du mouillage, à St-Sébastien, un cétacé qu'il dit être un Orque.

Stn. 1494. — 10 août, 43° 36' N., 2° 06' E. (Fosse du cap Breton) autour d'un palancre immergé par 1168^{m}.

Passent 3 Cétacés que je crois être des Balénoptères, tandis que le baleinier écossais les regarde comme des *bottlenose*. Ils disparaissent bientôt.

Stn. 1500. — 12 août, 44° 34' N., 4° 38' E., au-dessus d'un fond de 4330^{m}.

Vu à 7 h. du soir, autour de la bouée de la nasse, 3 Mégaptères bien caractérisés, à sonde typique.

Stn. 1508. — 16 août, mouillage de St-Nazaire.

Un peu avant d'entrer dans le bassin, vers 7 h., on a vu au milieu du fleuve deux Cétacés que Wedderburn croit être de petits Orques, et que le Prince n'a jamais vus et croit différents. Je n'ai pas vu nettement ces animaux, mais j'ai aperçu un instant l'un deux, l'aileron ressemble à celui de l'Orque et la taille est supérieure à celle d'un Dauphin.

Le 24 août, mouillage de Belle Ile ; vu 2 Marsouins.

Le 26, en sortant de Lorient, aperçu 2 petits Cétacés, sans doute des Dauphins.

Stn. 1518. — 26 août, entre la pointe N de Groix et la côte, calme plat; vu nombreux Dauphins dans la zone des pêcheurs de sardine. Plus loin nombreux oiseaux et Dauphins au-dessus d'*eau en friture*.

Stn. 1525. — 27 août, au large des Glénans, vu des Dauphins.

Le 28 août, vu 2 gros Delphinides *(Tursiops?)* en entrant à Concarneau. MM. Fabre-Domergue et Biétrix disent que les pêcheurs parlent d'un *Beluga* (qu'on croit être le *Grampus)* qui détruirait les filets à sardines à Douarnenez. Il est probable

qu'il s'agit de Dauphins ou de *Tursiops*. Le vrai *Grampus* se nourrit à peu près exclusivement de Céphalopodes pélagiques ; quant au *Beluga,* il va sans dire qu'il ne peut être mis en cause, car il ne quitte pas les régions arctiques.

Le 31 août, après avoir quitté l'Odet, des souffleurs ont suivi le yacht quelque temps vers 9 à 10 h. du soir. Impossible de les déterminer à cause de l'obscurité.

Le 1er septembre, en allant à Brest, vu une troupe de Dauphins sautant et accompagnés d'oiseaux.

Le 3, en sortant de Brest, cinq Dauphins viennent passer sous l'étrave.

Le 4, nombreux Dauphins au loin.

Stn. 1549. — 6 septembre, 45° 30' N., 5° 54' W., au-dessus de fond de 4780m vu des Dauphins, et au loin, deux grands Cétacés. Vers 7 h., un *B. musculus* a apparu tout près du yacht.

Stn. 1555. — 45° 27' N., 6° 05' W., au-dessus d'un fond de 4780m, on a vu assez loin plusieurs Balénoptères (Wedderburn en a compté 6) dont deux avaient un souffle très puissant.

Ces Cétacés faisaient route assez rapidement (1).

Stn. 1564. — 10 septembre, 44° 43' N., 6° 24' W., au-dessus de 4835m, à midi vu 2 *B. musculus*.

Le 15 septembre, une bande de Dauphins s'est tenue près du navire pendant la soirée, au moins jusqu'à 10 h. 30.

Le 16, une autre bande est venue jouer quelque temps près du yacht. On remarquait, sous l'étrave, des individus nageant le ventre en haut et paraissant tout blancs à cause de cela ; j'ai constaté que le même fait se produisait aussi loin que j'ai pu

(1) Le 21 avril 1904, le Prince a donné la chasse à un *B. musculus* près de la Corse. Cet animal faisait une route régulière, M. le commandant Carr, qui l'a observé avec soin, a constaté que de 10 h. du matin à 4 h. du soir, il allait à une vitesse moyenne de 4 nœuds (7 kil. 5 environ à l'heure) en route presque droite dans le N.-E. et cela pendant 6 heures. Ce Balénoptère venait respirer toutes les 10 minutes très exactement (à une demie minute près) et restait environ 2 et jusqu'à 3 minutes pour respirer de 2 à 6 fois. Cette observation est très intéressante.

les voir lorsqu'ils ont quitté le navire. D'autres nageaient au-dessus d'eux dans la position normale; tous les ébats de cette bande m'ont paru être jeux d'amour, mais je n'ai pas vu d'accouplement.

Vers 5 h. du soir, vu un grand Balénoptère, puis une troupe de Dauphins. Vers 7 h., vu deux grands Cétacés (trop loin pour déterminer si ce sont des Balénoptères ou des Mégaptères); presque en même temps, beaucoup plus près du navire et allant dans la direction des précédents, vu deux Mégaptères bien caractérisées.

On peut constater par ce qui précède, combien sont fréquentes les apparitions de Cétacés, elles le sont certainement bien davantage, car beaucoup passent inaperçues, sans parler de celles qui se produisent la nuit et de celles qui ne sont pas rapportées par les personnes qui les ont vues.

Scienca krozado

de la ŝipo "Princesse-Alice" dum 1903

Observoj pri la sardelo, la planktono, la Cetaceoj, novaj retoj k. t. p.

La plimulto de la antauaj paĝoj ne postulas tradukon, tial ke ili enhavas precipe arojn de latinaj nomoj netradukotaj. La specialistoj komprenos ilin tute sufiĉe. Tial do ni parolos nur resume pri la plej interesaj punktoj de tiu-ĉi verko.

La krozado de la ŝipo fariĝis en la gascona golfo, de la 13ª de julio ĝis la 19ª de septembro. Oni faris 188 eksperimentojn, de la supraĵo ĝis 4835 metroj.

Ĉe la loko 1582, la palankro (1) alportis el 1490ᵐ Ekinoturid'on *(Sperosoma Grimaldii* Kœhler), mola urseno urtikanta, pendita je fiŝhoko, kaj kun la pikiloj sendifektaj. Tiuj urtikaj pikiloj ŝajnas troviĝi ĉe multaj Ekinoturid'oj. Ili finiĝas per pinto tre facilrompa, tre akra, kovrita, ĉe la besto viva, per speco da kapuĉo farita de teksaĵo glanda, kiu produktas la urtikaĵon. Kiam oni tuŝas unu el tiuj pikiloj, la pinto traboras la kapuĉon, ŝmiriĝas je veneno, kaj enigas ĝin en la vundon; tiu-ĉi donas sentaĵon brulvundan akran, sed tre mallongan. Kelkaj el tiuj pikiloj, kiujn oni malofte kaj nur okaze havas sendifektaj, estis freŝe fiksitaj en diversaj fluidaĵoj por la studo histologia.

Pri la sardelo. — Planktonaj rikoltoj estis faritaj ĉe la lokoj

(1) Hokfadenaro, france *palancre.*

kie sardeloj troviĝis, por kompari ilian enhavon stomakan kun la planktono. Malfeliĉe ĉiuj sardeloj kaptitaj havis la stomakon plenan je allogaĵo (gadovoj per kiuj oni allogas la sardelojn, kaj kiujn oni nomas france *rogue)*. Tial estis neeble fari favore la komparon deziritan. Nur en la intesto oni trovis derompaĵojn radiolariajn kaj krustaceajn, tre digestitajn, kaj, ĉe aliaj okazoj, kaĉon dubeverdan, pro la planktono kies la karaktero estis la superrego trea de la kreskaĵoj.

La ekzameno, kiun mi povis fari, certigas la observojn jam faritajn de kelkaj scienculoj : la sardelo malmulte elektas sian nutraĵon kaj glutas manĝaĵojn tre diversajn, ĉu bestajn ĉu kreskaĵajn. Tiu fakto tute ne faciligas la studon tiel gravan de la demando sardela, kaj oni povas certigi, ankoraŭ unufoje, ke tiu demando estos solvita nur post longaj esploroj daŭrigitaj dum jaroj, dum la diversaj sezonoj, kaj metode, ĉe multaj lokoj de la marbordo, kaj rilataj al la diversaj oceanografiaj elementoj : varmeco, denseco, planktono, fluoj, biologio de la sardelo kaj de ĝia nutraĵo; *ĉio tio-ĉi estas samtempe studota.*

La problemo estas ja tiel malsimpla, ke ĝi ŝajnas studebla nur per la statistika metodo, preterlasante nenian utilan kaŭzon. Oni ne devas credigi la industriistojn kaj la fiŝkaptistojn ke la demando estas ĵus solvota; ĝi estos solvata nur post longaj esploroj, kiujn la scienculoj estas pretaj por entrepreni kaj por persekuti, se nur oni donas al ili la rimedojn materiajn, kiuj nur mankas al ili, kiel tro ofte ĝi estas la okazo.

Pri planktona reto je granda malfermo. — Tiu reto, farita por la princa ŝipo, laŭ mia montro, estas formata de kvadrato fera dispecigebla je 4 baroj trimetraj. Al tiu kvadrato estas fiksata la reto mem, farita de pakadtolo ordinara, kaj portanta sitelon.

Oni do havas reton kies la malfermo estas 9-qvadratmetra, kaj kies la maŝoj estas tre malgrandaj. Tiu reto estas malsuprenirigata vertikale ĝis la profundo dezirita, tiam oni suprenirigas ĝin kiel eble plej rapide. Tiel oni kaptas multajn kaj diversajn bestojn el kiuj multaj specoj povus forkuri se la malfermo ne estus granda. Oni vidu ĉe la teksto franca la nomaron de la specoj kaptitaj per unu eksperimento kaj oni komprenos kiom da specoj konataj aŭ novaj tiu reto povas rikolti.

Pri planktona reto mallarĝa. — Tiu tre simpla reto estas definita por kolekti planktonon, ne malgrandigante la rapidecon de la ŝipo. Ĝi estas formata de reto silkŝtofa ordinare uzata por la planktono, sed la diametro de la malfermo estas nur 6^{cm}. La reto estas 50^{cm} longa. Oni ĵetas en la maron tiun reton alligitan per ŝnuro kies oni grandigas, aŭ male, la longecon, laŭ la rapideco de la ŝipo; plie, 2 balastoj plumbaj, pezantaj ĉirkaue 1 kil., kaj fiksitaj unu ĉe 2 metroj de la alia, helpas la trempon de la reto, kiu devas ĉiam esti sub la supraĵo akva. Tiu simpla reto ĉiam sukcesis, eĉ kiam la ŝipo havis rapidecon je 20 kilometroj hore. Iu ajn povas uzi sole la reton, ĉu en malgranda boato, ĉu en granda ŝipo.

Pri la Cetaceoj. — Oni vidu la mallongan tekston francan pri tiuj bestoj. Mi prezentos nur la interesan observon sekvantan rilate al la irado de *Balenoptera musculus.* Tiu Balenoptero, sekvita dum 6 horoj, iradis regule kaj preskau rekte al la N. O. (N.-Oriento) kun rapideco meza da ĉirkaue 7,5 kilom. hore.

Ĝi alvenis tre precize ĉiudekminute por spiri, kaj restis ĉiufoje dum 2 aŭ eĉ 3 minutoj ĉe la supraĵo, por spiri de 2 ĝis 6 fojoj. Tio ĉi fariĝis la 21an d'aprilo 1904, proksime al la Korso, pri Balenoptero kiun ĉasis la Princo.

N° 12. 10 Juin 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

MESURE DES COURANTS MARINS

AU MOYEN DE L'ANALYSE PHYSIQUE ET CHIMIQUE

D'ÉCHANTILLONS D'EAUX RÉCOLTÉS EN SÉRIES

Par M. J. **Thoulet**



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 12. — 10 Juin 1904.

Mesure des courants marins

au moyen de l'analyse physique et chimique d'échantillons d'eaux récoltés en séries.

Par M. THOULET.

Si l'eau océanique était distribuée uniformément sur la surface entière du globe terrestre préalablement arasé de toutes ses inégalités, elle s'y disposerait en une série de nappes superposées, concentriques, et par conséquent parallèles entre elles, dont — à supposer les circonstances météorologiques extérieures partout uniformisées — la densité augmenterait régulièrement de la surface jusqu'au fond.

En réalité il n'en est pas ainsi et les dérogations constatées à cette uniformité sont dues aux variations météorologiques lesquelles ont pour conséquences un trouble général dans l'équilibre de la masse liquide. Ce trouble se traduit par des courants; les eaux poursuivent sans cesse un état d'équilibre et de repos qu'elles n'atteindront jamais.

Les variations de la densité et les courants marins ont donc entre eux d'étroites relations. La connaissance des premières, si facile à obtenir directement, permet de découvrir l'économie de la circulation océanique.

On se rappelle que le symbole S_4^0, communément adopté, représente la densité normale d'un échantillon d'eau de mer, c'est-à-dire le poids en gramme de 1 décimètre cube, soit 1 litre de cette eau, à la température de 0°, divisé par le poids de

1 décimètre cube d'eau distillée à la température + 4°, de son maximum de densité.

S_4^θ est la densité du litre d'eau de mer à sa température *in situ* θ.

S'il s'agit d'une eau de température θ récoltée à la profondeur de *n* mètres, le symbole $n\ S_4^\theta$ représente la densité de 1 litre de cette eau. Pour obtenir le nombre figuré par ce symbole, on corrige la densité S_4^θ de la compression exercée par les couches d'eaux sous-jacentes sur l'eau de la couche considérée. En d'autres termes $n\,S_4^\theta$ est le poids de 1 décimètre cube, unité de volume, de l'eau à la température qu'elle possède et à la place qu'elle occupe au moment même où elle joue, au sein de l'océan, le rôle dynamique qu'on se propose précisément de découvrir.

L'halogénie *Hal* est le poids des halogènes (chlore, brome, iode), pris en bloc, contenus dans 1 kilogramme d'eau salée.

Enfin il importe de doser le poids d'acide sulfurique SO^3 par kilogramme d'eau.

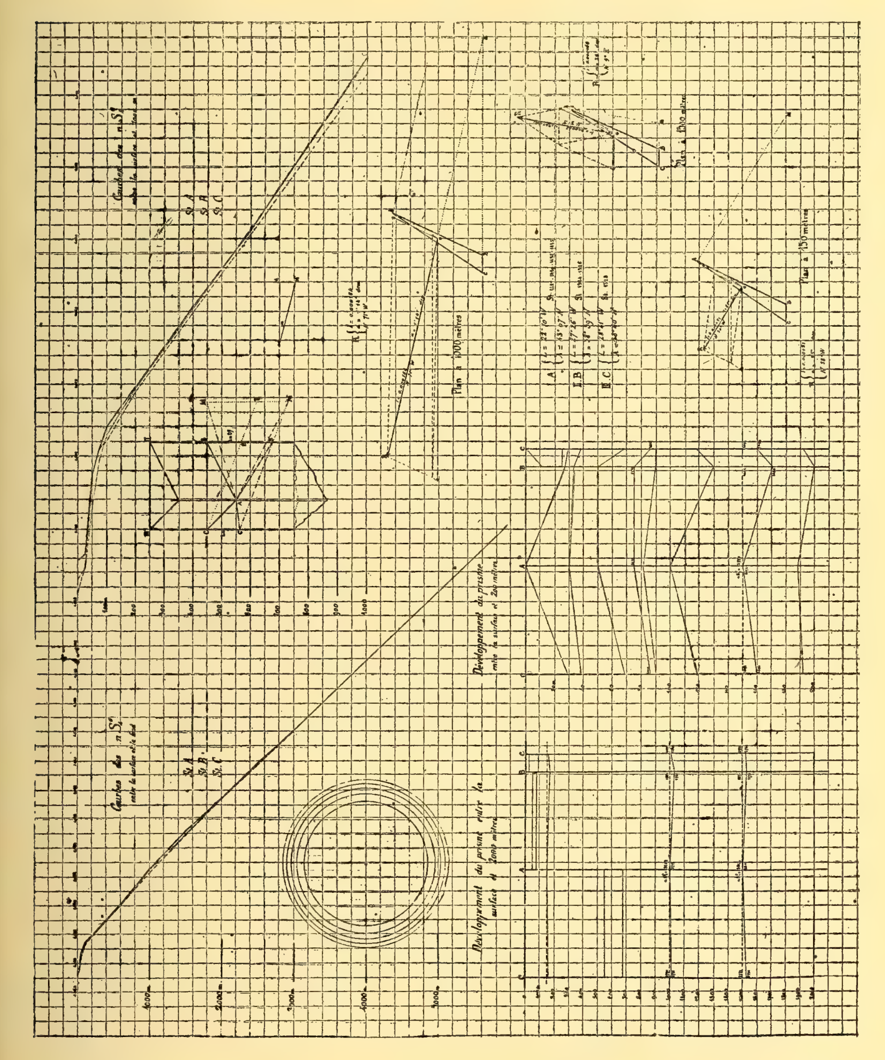
Les signes ou symboles θ, S_4^0, *Hal* et SO^3 sont les caractéristiques statiques de l'échantillon; les symboles S_4^θ et $n\ S_4^\theta$ en sont les caractéristiques dynamiques.

Si, en un point quelconque de l'Océan, on recueille entre la surface et le fond, au moyen de bouteilles Richard superposées et munies chacune de leur thermomètre, une série verticale d'échantillons, on sera en état de déterminer les caractéristiques statiques et dynamiques de chacun d'eux. Le nombre de ces échantillons étant suffisant, on pourra construire le graphique de ces caractéristiques en lignes continues, entre la surface et le fond.

Trois de ces stations disposées en triangle, autant que possible équilatéral, et à distance convenable les unes des autres, permettront de trouver graphiquement, à une profondeur quelconque, l'état de la circulation à cette profondeur, c'est-à-dire la direction, l'intensité et le plongement du courant régnant.

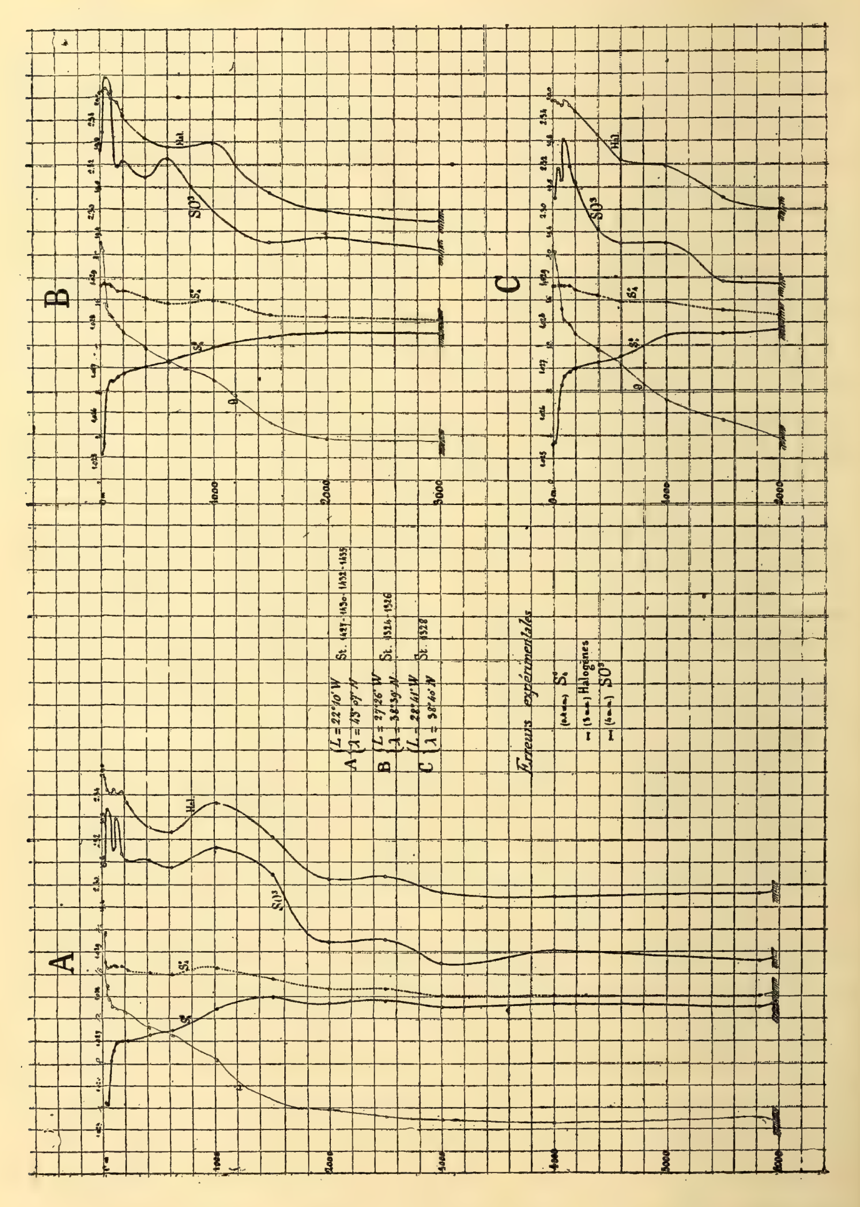
Rappelons encore que les résultats des analyses d'un très grand nombre d'échantillons d'eaux récoltés par la *PRINCESSE-ALICE* dans diverses campagnes dans l'Atlantique nord et

particulièrement au voisinage des Açores, ont établi que les caractéristiques S^0_0, *Hal* et SO^3, dans un même échantillon, sont absolument indépendantes les unes des autres et que par conséquent, à moins de se contenter d'une grossière approximation, il est inexact de les déduire les unes des autres soit



graphiquement au moyen de relations linéaires, soit à l'aide de tables calculées à l'avance. L'eau de mer ne saurait à aucun titre être considérée comme de l'eau distillée tenant en dissolution une quantité plus ou moins grande d'un mélange unique de divers sels, homogène dans son hétérogénéité. (12)

Supposons qu'on possède les graphiques respectifs complets θ, S^0_4, S^θ_4, $n\,S^\theta_4$, *Hal* et SO^3 entre la surface et le fond, relatifs à trois stations I, II, III de l'Océan, dans les conditions spécifiées précédemment.



Les trois plans verticaux passant par I-II, II-III et I-III forment les trois faces latérales d'un prisme triangulaire. On

peut graphiquement les développer sur une feuille de papier où ils se présenteront sous l'aspect de trois rectangles juxtaposés.

Admettons d'autre part qu'on ait dressé le graphique des trois $n\,S_4^0$ se rapportant respectivement à chacune des stations I, II et III, en prenant pour axe commun des x les valeurs de $n\,S_4^0$ et pour axe des y celles de la profondeur. On obtiendra trois lignes obliques brisées irrégulières qui, en général, ne seront pas parallèles, mais tantôt se couperont et tantôt s'écarteront plus ou moins les unes des autres.

Afin de simplifier le problème, considérons d'une part le graphique rectangulaire représentant la face du prisme ayant pour arêtes les verticales suivant I et II, par exemple et, d'autre part, le graphique des $n\,S_4^0$ se rapportant à I et à II.

Chaque fois que les deux lignes des $n\,S_4^0$ se coupent, on est averti qu'à la profondeur indiquée par l'ordonnée du point de rencontre, la caractéristique $n\,S_4^0$ est la même sur la verticale de I et celle de II et, par conséquent que, à cette profondeur, la droite horizontale tracée sur le graphique rectangulaire est une droite d'équilibre mécanique. En d'autres termes une molécule liquide occupant un point quelconque de cette droite A' B' ne tend à se diriger ni vers A', ni vers B'.

En revanche, sur le graphique des $n\,S_4^0$, là où les deux lignes brisées sont séparées l'une de l'autre, deux points A' et B' situés sur la même verticale et appartenant respectivement à l'une et à l'autre ligne brisée, indiqueront que, à deux profondeurs différentes, sur I-A' et sur II-B', indiquées d'ailleurs en ordonnées, le $n\,S_4^0$ possède la même valeur et que, par conséquent, sur le graphique rectangulaire, la droite joignant à l'échelle, le point A' au point B', *quoique non horizontale*, est pourtant une droite d'équilibre mécanique telle que toute molécule d'eau qui y est placée, n'est sollicitée à couler ni du côté de A' ni du côté de B'.

En considérant sur la verticale de la troisième station — ce qui est très facile graphiquement — un point C' ayant le même $n\,S_4^0$ que A' et B', on possède un triangle plus ou moins incliné, d'équilibre ou de niveau mécanique, où les molécules ne sont sollicitées ni vers A', ni vers B', ni vers C'.

Il est aisé de comprendre que par n'importe quel point des arêtes du prisme triangulaire, il est possible de faire passer un plan d'équilibre mécanique.

Supposons maintenant un plan isobathe du prisme, c'est-à-dire dont tous les points sont situés à la même distance de la surface de la mer, il coupera les trois faces du prisme suivant un même triangle horizontal A B C représenté par une droite horizontale unique sur le graphique rectangulaire. Mais les trois sommets de ce triangle possédant même *n* puisqu'ils sont à la même profondeur, n'auront pas généralement le même S^0_4. Les valeurs de S^0_4 correspondant à chacun des points A, B et C se trouveront sur les graphiques des séries verticales respectives.

Par le sommet possédant le plus fort S^0_4, A par exemple, faisons passer le plan d'équilibre mécanique (A A') B' C'. Les deux triangles A B C et (A A') B' C' découpent sur chaque face du prisme deux droites, l'une A B bathymétriquement horizontale mais mécaniquement inclinée, la seconde (A A') B, bathymétriquement inclinée puisque, à ses deux extrémités le S^0_4 étant différent, il en sera de même du *n*, mais mécaniquement horizontale c'est-à-dire en équilibre.

Or la ligne A B qui n'est pas en équilibre tendra à s'y mettre en se confondant avec (A A') B ou en se plaçant parallèle à celle-ci au cas où les points A et A' ne se confondraient pas. En d'autres termes les molécules d'eau qui l'occupent et sont comparables aux molécules liquides superficielles contenues dans deux vases communiquants au-dessus d'un même plan de niveau, marcheront par rapport à la droite de niveau mécanique (A A') B' dans le sens du plus faible S^0_4 vers le plus fort S^0_4, c'est-à-dire de B vers (A A') avec une vitesse proportionnelle au gradient des densités, ce nom désignant la différence des S^0_4 en B et en (A A') divisée par la distance A B ou A' B' pratiquement égales.

En fait, les deux plans A B C et A' B' C' seront toujours très rapprochés l'un de l'autre. On pourra donc, sans erreur sensible construire, en lui donnant sur le papier l'orientation qu'il possède dans la nature, le triangle A B C dont les trois côtés sont connus et le confondre avec A' B' C'. Alors, suivant

chacune des droites A B, A C, B C, en chacun des points A, B, C, on construira en grandeur (rapportée au gradient des densités) et en direction, la force entraînant les molécules d'eau situées sur chacune de ces trois droites.

Si le triangle est suffisamment petit pour qu'on soit en droit d'admettre que les molécules y sont affectées de la même façon sur toute sa surface, en un point quelconque de cette surface, on tracera les trois composantes ainsi trouvées; on en construira ensuite, d'après le parallèlogramme des forces, la résultante totale et celle-ci représentera en direction et en longueur (à l'échelle du gradient des densités), la force entraînant les molécules d'eau c'est-à-dire le courant marin à la profondeur considérée.

Le plongement du courant sera l'angle de la résultante passant par le point A dans le triangle ABC avec le plan du triangle A'B'C'. On connait tous les éléments du triangle rectangle formé par l'intersection du plan vertical passant par la résultante en (A A') avec les deux plans ABC, A'B'C'. Le plongement est l'angle au sommet de ce triangle.

Les intensités des courants seront, quelles que soient la longueur et la profondeur considérées, mesurées en fonction du gradient des densités et par conséquent comparables entre elles. Si l'on veut les évaluer en nœuds de vitesse, il faudra par quelques expériences directes préalables, établir la relation existant entre cette vitesse et un certain nombre de gradients connus.

Ces constructions et calculs ont été appliqués à trois points de l'Océan situés près des Açores et où des séries verticales d'échantillons ont été recueillies par la *PRINCESSE-ALICE* en 1902. On a ainsi reconnu les courants situés à 150, 1000 et 1500^{m} de profondeur au-dessous de ces trois points et dressé leur rose.

I { λ = 43° 07' N.
  L = 22° 10' W.

II { λ = 38° 39' N.
  L = 27° 26' W.

III { λ = 38° 40' N.
  L = 28° 41' W.

Profondeur 150^m^; direction N. 58° W; intensité 0.000051; plongement 25" desc.

Profondeur 1000^m^; direction N. 71° W; intensité 0.0000164; plongement 1' 14" desc.

Profondeur 1500^m^; direction N. 9° E. intensité 0.000068; plongement 25" desc.

L'inspection des courbes des *Hal* et des SO^3 sur les graphiques des trois points montre bien, par leur courbe brusque aux profondeurs considérées, surtout à 150^m^, qu'il s'agit d'eaux offrant entre elles une grande ressemblance chimique et une non moins grande dissemblance avec les eaux voisines, supérieures et inférieures, ce qui confirme les résultats fournis par les données pycnométriques. Avec un peu d'habitude il est facile à la simple inspection des inflexions de ces courbes, de distinguer l'existence des courants profonds, leur profondeur et même leur intensité relative. C'est donc par l'examen attentif de ces graphiques qu'il faudra commencer l'étude de la circulation profonde dans une région déterminée.

On conclut de l'ensemble des faits précédents que les conditions les plus favorables sont de choisir, pour y récolter les séries verticales d'échantillons, trois stations disposées sensiblement en triangle équilatéral et, même en plein Océan, où les circonstances ont le plus de chances d'être uniformes, distantes au plus d'une centaine de milles les unes des autres.

Ce procédé de mesure ne saurait s'appliquer avec son entière rigueur qu'aux courants profonds. Les faits énoncés sont vrais au voisinage de la surface et à la surface même où les eaux marchent du bord des continents, région de densité faible, vers le centre des océans, où par suite de l'évaporation et du non-afflux des eaux douces continentales coulant à ciel ouvert ou souterrainement, elles possèdent une forte densité. Cependant, dans ces régions superficielles, les phénomènes météorologiques atmosphériques, climat, saison, vent, glaces, la configuration géographique des continents et d'autres causes encore, exercent une influence perturbatrice de beaucoup prépondérante.

N° 13. 20 Juin 1904.

BULLETIN

DU

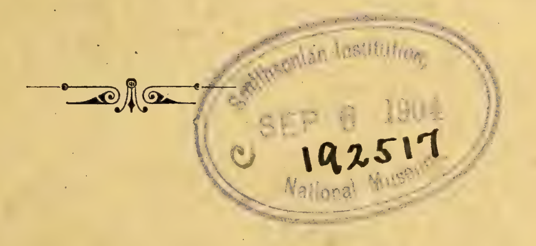
MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

SUR LA CINQUIÈME CAMPAGNE SCIENTIFIQUE
DE LA "PRINCESSE-ALICE II"

NOTE

de **S. A. S. le Prince Albert de Monaco**



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE
1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 13 — 20 Juin 1904.

Sur la cinquième campagne scientifique de la "Princesse-Alice II"

NOTE

de S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO

Océanographie pure. — Mon travail d'océanographie pure, auquel M. Thoulet a participé durant un mois, fournit les résultats suivants : 18 sondages jusqu'à 4835^m avec le sondeur Buchanan muni d'un tube nouveau ont découpé, dans le sol sous-marin, des boudins assez longs pour montrer la formation de dépôts sableux plus ou moins épais intercalés dans la masse vaseuse très abondante en argile. Ce fait permet de constater les brusques variations dont la nature minéralogique d'un fond est susceptible sur un même point. 22 autres sondages exécutés avec le sondeur Léger à des profondeurs semblables ont ramené des échantillons de fond d'une nature plus grossière.

Deux dragages, dont l'un situé à 200 milles au large d'Ouessant, ont ramené d'une profondeur qui atteint 820^m une grande quantité de pierres pesant près de 100 kg. Ce sont des roches cristallines très variées : granites, gneiss, roches amphiboliques, grès et fragments de quartz, tantôt arrondies et tantôt brisées. Des animaux fixés à leur surface nous apprennent que la vase ne les recouvrait pas; il semble ainsi démontré que

d'assez forts courants existent dans toute l'épaisseur des eaux de la région. L'origine glaciaire et septentrionale de ces minéraux n'est guère douteuse.

M. Thoulet s'est livré à des expériences curieuses de diverse nature. Certains fonds côtiers traités par l'acide dégageaient beaucoup d'hydrogène sulfuré. Ce fait permettra probablement d'expliquer des réactions chimiques s'accomplissant dans le sol sous-marin, et d'élucider quelques particularités des anciennes couches géologiques marines maintenant exondées.

Le même savant a vérifié les changements amenés dans la flottabilité des pierres ponces en les immergeant à de grandes profondeurs par l'entraînement du fil de sonde. Ces expériences tendront à expliquer la présence, si générale dans les fonds marins, de la ponce en poussière ou en fragments.

M. Thoulet a fait aussi une intéressante application du miroir à 45° immergé à faible profondeur et observé verticalement pour juger la coloration de la mer. Des expériences nombreuses ont montré l'excellence de ce procédé, sur lequel M. Thoulet s'appuie pour construire une échelle colorimétrique.

Des prélèvements d'eau avec prises de température ont eu lieu en de nombreux points du golfe de Gascogne, à des profondeurs de 50, 100 et 150^{m}. Dans trois circonstances les mêmes séries verticales ont été poussées de 500 en 500^{m} jusqu'à 1500^{m}. L'analyse de ces échantillons permet l'étude des phénomènes de la circulation océanique sur chacun de ces étages parallèles.

A plusieurs reprises les échantillons d'eau recueillis au delà de 1500^{m} de profondeur tandis que le fond de la mer se trouvait à 2000 ou 3000^{m} plus bas, étaient troublés par un nuage opalin; et l'analyse montrait que cet effet devait être attribué à de l'argile en suspension.

Zoologie marine. — Une partie de cette campagne ayant dû être consacrée à des observations sur la sardine le long des côtes de Bretagne, je n'ai pas quitté le golfe de Gascogne; et une quarantaine de pêches du plankton qui nourrit la sardine ont pu être faites dans les régions où ce poisson paraît et disparaît tour à tour. Elles permettent de reconnaître la constance d'un obstacle sérieux que l'envahissement de la rogue présente à

l'analyse des matériaux trouvés dans l'estomac de ces poissons. Des recherches persistantes sur le plankton des côtes françaises paraissent être le meilleur guide vers la solution d'un problème intéressant une nombreuse population. C'est toujours la question des études océanographiques complètes à résoudre pour la France.

Parmi les opérations ayant un caractère zoologique ou biologique je signalerai 7 coups de chalut à étriers jusqu'à 4180^{m} qui ont rapporté notamment, de 1804^{m} : un *Pheronema;* des échinodermes *(Psilaster, Pentagonaster, Neomorphaster Talismani)*; des Holothuries; *Porocidaris purpurata;* un oursin *(Phormosoma);* des crustacés *(Stenopus, Polycheles, Geryon quinquedens)*; un céphalopode *(Cirroteuthis);* des poissons *(Bathypterois dubius, Alepocephalus rostratus, Lota, Leptoderma, Macrurus);* une actinie *(Chitonactis Richardi).*

Onze coups de chalut à plateaux dont un, à 820^{m}, établit que, malgré certaines préventions manifestées jadis, cet appareil, le meilleur des filets traînants, peut être employé dans les grandes profondeurs. Il a rapporté *Dorocidaris, Phormosoma placenta, Anamathia rissoana, Bathynectes longispina* et un *Spatangus.*

Quatre descentes de nasses, opérées entre 1414^{m} et 4180^{m}, qui ont fourni *Synaphobranchus pinnatus* avec des amphipodes (dont *Euryporeia gryllus),* et des isopodes *(Livoneca);* enfin *Mora mediterranea.* En même temps les petites nasses intérieures rapportaient des Copépodes, des Mysidés, des Ostracodes et des Cumacés.

Neuf descentes de lignes amorcées, jusqu'à 4330^{m}, qui ont donné *Aphanopus carbo, Centrophorus, Centroscymnus, Echinorhinus spinosus, Pristiurus melanostomus,* et d'autres animaux.

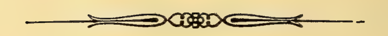
Une opération avec le filet bathypélagique Giesbrecht modifié, dans une profondeur de 1700^{m} sur un fond de 4360^{m} qui a ramené des méduses violacées *(Atolla Bairdi),* une méduse très rare : *Agliscra elata* Hæckel et de nombreux copépodes, mysidés, sagitta, scopélidés, etc.

La descente d'un filet fin, construit sur le modèle d'une

épuisette mais ayant une ouverture carrée de 3^m de côté, qui est descendu dans une profondeur de 1500^m au-dessus d'un fond de 4780^m et qui a recueilli le long de cette colonne d'eau un grand nombre d'animaux, parmi lesquels au moins 50 espèces de crustacés, dont plusieurs nouvelles. L'importance et la nouveauté de cette opération justifieront la présentation d'une Note spéciale du Dr Richard.

Il est intéressant de mentionner que, durant cette campagne, S. M. le roi d'Espagne, Alphonse XIII, voulant connaître certaines méthodes opératoires relatives aux études océanographiques, et désireux de voir l'Espagne se joindre au mouvement qui entraîne presque toutes les nations maritimes vers l'Océanographie, est venu assister à quelques-unes des opérations de la *Princesse-Alice*, dans le golfe de Gascogne.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 6 juin 1904; p. 1398-1400).



N° 14. 25 Juin 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

PROGRÈS DE LA BIOLOGIE MARINE

par S. A. S. le Prince Albert de Monaco





MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE
1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 14 — 25 Juin 1904.

Progrès de la biologie marine.

par S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO

Depuis quelques années les progrès de l'Océanographie sont devenus très sensibles grâce à l'émulation qui s'établit entre plusieurs peuples. Les anglais, les américains, les allemands, les belges, les scandinaves de divers noms et les russes ont fait des efforts sérieux dans cette voie; la France, l'Italie, l'Autriche et le Portugal ne sont pas restés en dehors du mouvement. Aussi les principaux traits de cette science nous sont-ils maintenant assez connus.

Mais l'Océanographie touche à bien des côtés de la Science et, parmi eux, la Biologie marine est le moins avancé parce qu'il réclame des recherches plus difficiles. C'est justement celui dont je me suis occupé davantage, et je me propose de vous en entretenir aujourd'hui.

Vous savez déjà, par le résultat de plusieurs expéditions importantes, comment la vie est répandue jusque dans les grandes profondeurs de la mer; cependant les moyens employés pour ce genre d'investigations ont été, la plupart du temps, trop primitifs pour fournir des résultats complets.

Mon travail océanographique personnel emploie depuis longtemps des moyens nouveaux qui sollicitent différents groupes d'animaux marins suivant les instincts caractéristiques de chacun, et j'ai pu augmenter, par là, nos connaissances sur la zoologie.

Il ne suffit pas cependant, de collectionner, il faut encore pénétrer le mystère des lois qui gouvernent la vie dans le milieu marin si différent à tous égards, du milieu atmosphérique. Pour cela le concours des biologistes et des physiologistes doit s'unir à celui des océanographes.

Souvent aussi des circonstances inattendues ouvrent, à l'observateur, des horizons nouveaux que la Science peut exploiter ensuite. C'est ainsi que, me trouvant aux Açores où mes recherches océanographiques m'ont conduit maintes fois, j'ai assisté à la capture d'un cachalot par les baleiniers du pays, de simples paysans qui s'élancent prestement dans des baleinières fort bien armées, lorsqu'un des guetteurs établis en permanence sur un monticule ou sur un cap, a signalé la présence des cétacés non loin de la côte; et j'ai vu comment ces mammifères vont aux profondeurs intermédiaires chercher les grands Céphalopodes dont ils se nourrissent exclusivement. Lorsque le cachalot en question subissait les convulsions de la mort, son estomac rejetait plusieurs débris énormes provenant des proies qu'il avait capturées pendant sa dernière sonde.

C'est ainsi que j'ai connu l'existence d'une faune remarquable par la taille et le nombre de ses composants relégués dans l'espace énorme qui sépare la surface et les grands fonds, mais auxquels leur organisation défend de monter jusqu'aux régions éclairées par la lumière du soleil, et probablement aussi de descendre jusqu'au sol sous-marin lui même quand il gît au delà d'une certaine profondeur.

Quels autres groupes d'animaux vivent dans ces régions? Nous n'en savons rien encore, mais on peut croire qu'ils abondent, car des êtres aussi puissants que les Céphalopodes susdits exigent beaucoup de nourriture.

Lorsque j'ai compris l'importance des recherches capables de jeter un peu de lumière sur la vie là où nos moyens habituels n'ont aucun accès, j'ai constitué, à bord de mon navire, le matériel des baleiniers, composé de trois baleinières portant chacune un canon harponneur, plusieurs harpons, une lance et mille mètres de ligne; et j'ai adjoint à l'équipage de mon navire un baleinier écossais très expérimenté. Les résultats de cette

organisation ne laissent rien à désirer : les cétacés obtenus forment déjà une intéressante collection, et les céphalopodes garnissaient abondamment leur estomac.

Dans la Méditerranée, où les cétacés n'ont sans doute jamais, auparavant, fait l'objet d'une chasse, j'ai pris plusieurs spécimens de *Grampus griseus*, d'*Orca gladiator*, de *Globiceps melas*, et j'ai perdu un *Balenoptera musculus*. Dans l'Océan Atlantique j'ai eu des *Globiceps*, des *Grampus* un spécimen très rare de dauphin, *Steno rostratus* et j'ai aussi perdu un cétacé de taille moyenne, indéterminé.

L'attaque des cétacés, principalement quand ils sont gros, donne au harponneur débutant, une émotion qui diminue beaucoup son adresse ; et, même pour un bon tireur, l'emploi du canon harponneur est très difficile avec une mer tant soit peu agitée. On a signalé une troupe d'animaux que le souffle de leur évent ou l'émergement régulier de leur dos fait découvrir plus ou moins loin du bateau, et celui ci s'est rapproché. S'il s'agit des espèces dont je viens de parler, le mouvement de l'hélice ne les trouble pas ; au contraire, on les voit presque toujours venir et stationner près de l'arrière, comme s'ils étaient retenus par la curiosité. Mais certaines espèces, les cachalots entre autres, paraissent redouter ce voisinage, et il faut éviter de leur faire entendre même le bruit trop marqué des avirons ; l'usage de pagaies se recommande pour de telles circonstances.

Les animaux ont trouvé, dans la profondeur, un terrain de chasse favorable et ne s'en écartent pas ; ils sondent jusque là pendant une durée de temps qui varie entre dix et quarante-cinq minutes, suivant les espèces, et remontent ensuite pour respirer pendant quatre ou cinq minutes ; ces alternatives se reproduisent quelques fois plusieurs heures de suite à peu près sur le même point avec certaines pauses qui semblent du repos. C'est quand les cétacés apparaissent ainsi à la surface que la baleinière la plus rapprochée doit faire force de rames pour les rejoindre avant qu'il disparaissent de nouveau, et dès que l'un d'eux présente suffisamment bien, par le travers, la partie de son corps voisine de sa tête, le harponneur envoie son coup. Mais ce moment critique ne survient généralement pas avant plusieurs

heures de chasse, même si les animaux, très confiants, laissent les baleinières parvenir jusqu'au milieu d'eux. Le plus souvent, dans les meilleures circonstances, il arrive que, pendant les 3 ou 4 secondes que dure l'émergement du corps à chacune de ses huit, dix ou douze respirations il s'est mal présenté ou bien les mouvements de la mer ont gêné le harponneur; il faut alors, attendre jusqu'après une nouvelle sonde.

Si les animaux signalés suivent avec quelque vitesse une route fixe, il est inutile d'essayer une attaque; on ne les rejoindra pas, car ils sont en voyage. Une fois j'ai suivi un grand balénoptère pendant six heures avec mon navire; il a parcouru environ vingt milles en ligne absolument droite, ce qui montre que les animaux marins possèdent un sens d'orientation plus remarquable que celui des animaux terrestres migrateurs, puisque ces derniers peuvent apercevoir le sol au-dessus duquel ils voyagent.

Enfin, tout près de la baleinière, un souffle puissant, net comme celui d'un jet de vapeur s'échappe de la mer tandis qu'un panache de fumée blanche monte à quelques mètres plus haut; l'animal fait émerger son dos tout de suite après, dans le mouvement nécessaire pour ramener sa tête horizontalement, la nageoire dorsale paraît et, en dernier lieu, la région lombaire très recourbée vers le bas par l'action de la queue qui détermine la descente. Il va maintenant parcourir plusieurs longueurs à peine immergé, tandis que le timonnier qui entrevoit sous l'eau les parties claires de ce corps immense et, quelquefois, un remous de sa nageoire dorsale, dirige la baleinière lancée à toute vitesse de façon à couper la route du cétacé. Un nouveau souffle déchire la mer, un dos noir se présente bien en travers à cinq ou six mètres, le coup part et l'œil peut suivre le harpon avec les lacets de sa ligne entraînée.

Mais rien, au premier moment, ne fait voir que l'animal est touché; c'est que, dans un corps aussi grand, l'arrivée des sensations jusqu'au cerveau et la transmission de la volonté à la périphérie exigent un temps très sensible. On apprend le succès du harponneur par l'entraînement rapide de la ligne qui produit bientôt une chaleur et une fumée intense sur la bitte autour de

laquelle un tour est fait afin de permettre au harponneur de filer ou de retenir selon la direction et la vitesse que prend le cétacé. Un tel moment est très délicat pour la sécurité de la baleinière, personne ne bouge, et les tours de la ligne soigneusement lovée dans un parc se déroulent sans arrêt. Une deuxième baleinière s'approche pour prendre le bout de cette ligne quand on prévoit que les milles mètres de la première ne suffiront pas, et l'ajouter à sa propre ligne; c'est un nouveau filage qui commence, et parfois les trois baleinières sont rapidement débarrassées de leur charge. Mais avec le frottement que présente une pareille longueur de ligne auquel se joint le poids des embarcations remorquées, le cétacé ralentit beaucoup sa vitesse, facile, désormais à supporter. On rentre peu à peu la ligne dans les baleinières et, après diverses alternatives, l'animal affaibli n'avance que lentement tout près de la surface où il est obligé de respirer plus fréquemment.

Des heures, quelquefois nombreuses, ont passé lorsque le moment devient favorable pour terminer le drame en achevant sa malheureuse victime; et ceci amène les circonstances les plus graves de toute l'entreprise. L'animal épuisé s'allonge à la surface, presque immobile devant les baleinières où le harponneur tient maintenant une lance très longue parce qu'elle doit traverser toute l'épaisseur de la graisse et des muscles avant de gagner les organes vitaux. Il accoste l'animal par son côté afin de ne pas recevoir un choc de la queue violemment lancée dans les airs dès que cette nouvelle blessure est faite au cétacé; mais on n'évite pas toujours un coup de nageoire, et, surtout avec les grands animaux, cela suffit pour anéantir une baleinière. Malgré toute l'habileté d'un équipage les catastrophes de ce genre peuvent survenir; et je ne parle que pour mémoire des cas signalés par plusieurs capitaines, où un cachalot harponné, quelque vieux solitaire, a saisi et broyé dans ses mâchoires la baleinière qui l'attaquait. On cite même deux navires éventrés par ces animaux rendus furieux et dont l'énorme tête formée en coin, devient un bélier terrible.

Quand un cétacé de taille considérable est percé de coups, la nappe rouge qui se répand au loin sur la mer donne l'idée

d'un grand carnage; en effet, les cétacés possèdent beaucoup de sang et, avant l'heure suprême où ils le perdent ainsi par torrents, ils en ont déjà laissé derrière eux une traînée longue de dix ou quinze kilomètres pendant qu'ils remorquaient les baleinières.

J'ai dit que, à part l'intérêt que chaque espèce de cétacé peut offrir par elle-même, (et il semble que plusieurs d'entre elles soient encore peu connues), c'est d'abord le contenu de leur estomac dont je suis préoccupé. Les espèces que j'ai prises s'alimentent avec des proies bien différentes et leur appareil buccal est armé en conséquence. Les baleines se contentent d'absorber le « Plankton » composé d'animaux extrêmement petits qui forment en certains lieux une masse compacte, un vrai nuage; et pour que des objets trop gros ne risquent pas de pénétrer en même temps dans leur gosier très étroit, elles sont munies de fanons servant de tamis.

Les Grampus, les Cachalots et les Globiceps vont chercher des Céphalopodes dans une profondeur sans doute plus grande, et ils possèdent une dentition spécialement organisée pour saisir la chair gélatineuse des Céphalopodes; les cicatrices qu'ils portent sur tout leur individu annoncent comment leurs victimes se défendent avec des ventouses souvent armées de puissantes griffes.

Les Orques pourvus d'une dentition plus serrée poursuivent les dauphins dont ils ne font guère que trois ou quatre bouchées, montrant ainsi une remarquable puissance de digestion.

Les dauphins eux-mêmes sont plus éclectiques, et j'ai trouvé dans leur estomac diverses espèces de poissons aussi bien que des Céphalopodes, mais les uns et les autres privés des caractères spéciaux à ceux des grandes profondeurs.

Le but principal que je me propose en capturant des cétacés : la connaissance de certains êtres vivants dans les abîmes, a été réalisé par l'acquisition d'un nombre assez grand de céphalopodes nouveaux ou très rares, quelques uns géants, parmi lesquels il faut citer le *Lepidoteuthis Grimaldii*, un des animaux les plus remarquables de la mer à cause de sa taille énorme et parce qu'il est pourvu d'écailles comme un poisson.

Plus nous connaissons la biologie marine et plus cette science nous montre l'enchaînement qui réunit les êtres répandus sur notre planète, la pénétration des types les uns dans les autres. En même temps la force vitale, la puissance de reproduction, le grand nombre des individus qui représentent certaines espèces, l'ancienneté de certaines formes autorisent déjà notre esprit à concevoir que la mer ait pu être le berceau de la vie organique lorsque le refroidissement de l'atmosphère détermina la condensation des eaux.

(Conférence faite à la *Royal Institution* de Londres, le 27 mai 1904).

N° 15. 30 Juin 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

CHILOPODES MONÉGASQUES

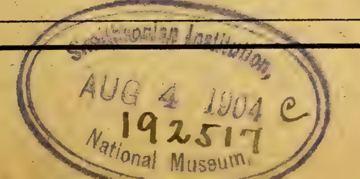
par **H. W. Brölemann**



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904



AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 15. — 30 Juin 1904.

Chilopodes monégasques.

par H. W. BRÖLEMANN

I

LISTE DES CHILOPODES

RECUEILLIS SUR LE TERRITOIRE DE LA PRINCIPAUTÉ OU DANS SES ENVIRONS IMMÉDIATS.

Himantarium Gabrielis Lin., assez commun.
Stigmatogaster gracilis Meinert, commun.
— *Arcis-Herculis*, n. sp., rare.
Dignathodon microcephalum Lucas, assez commun.
Chætechelyne vesuviana Newport, assez commun.
— *montana oblongocribellata* Verhoeff, très rare.
Schendyla nemorensis typica C. Koch, rare.
— — *mediterranea* Silvestri, très rare.
— — — *Vizzavonæ* L. et D., commune.
Schendyla montana Monœci, n. var., très rare.
— *armata* Brölemann, assez commune.
Geophilus mediterraneus Meinert, assez commun.
— *naxius* Verhoeff, rare.
— *carpophagus* Leach, assez rare.

Geophilus proximus C. Koch, assez rare.
— *Richardi,* n. sp., rare.
— *ferrugineus* C. Koch, rare.
Cryptops (? hortensis Leach), rare.
— *trisulcatus* Brölemann, assez rare.
Lithobius (Oligobothrus) microps Meinert, rare.
— — *calcaratus* C. Koch, très commun.
— — *erythrocephalus,* assez rare.
— — *nodulipes nicœensis,* n. var., commun.
— *(Polybothrus) impressus corsicus* Lég. et Dub., assez commun.
Scutigera coleoptrata Lin., assez commun.

II

DESCRIPTIONS DE GÉOPHILIDES NOUVEAUX ET OBSERVATIONS

Stigmatogaster Arcis-Herculis, n. sp.

♂ : Longueur 72^{mm}; largeur au 3e segment 0^{mm} 80, au-delà du premier tiers 1^{mm} 40 à 1^{mm} 50.

Corps élancé, aminci dans le tiers antérieur, parallèle ensuite. Pas de coloration caractéristique. Pilosité nulle ou très faible, très clairsemée.

Ecusson céphalique plus large que long (long. 0^{mm} 70, larg. 0^{mm} 90), recouvrant totalement les pattes-mâchoires, arrondi en avant; bord postérieur rectiligne; angles postérieurs obtus. Antennes courtes (2^{mm} 20), non amincies vers l'extrémité, faiblement moniliformes. *Lamina præbasalis* invisible. *Lamina basalis* aussi large que l'écusson céphalique, à bords latéraux non convergents, à bord postérieur concave. — Premier écusson dorsal court, à bord antérieur concave, à bords latéraux très convergents postérieurement. Ecussons dorsaux du tronc avec deux sillons longitudinaux bien marqués. Dernier écusson dorsal subrectangulaire, ou un peu élargi postérieurement; un peu plus large que long; beaucoup plus étroit que l'écusson précédent; largement débordé par les hanches des pattes anales.

Coxo-sternum des pattes-mâchoires beaucoup plus large que long (dans la proportion de 5 à 3), à bord antérieur droit, inerme. Pattes-mâchoires bien écartées à la base; articles inermes; griffe forte, aiguë, non dentelée dans sa concavité; fermées, les griffes n'atteignent pas, et de beaucoup, la pointe de l'écusson céphalique.

Ecussons ventraux lisses, sans dépression médiane. Champs poreux réniformes (transversaux) du 2me au 55me écusson environ. Impressions latérales du 54me au 65me écusson environ. Dernier

écusson ventral un peu plus long que large à la base, à bords faiblement convergents, avec un sillon médian.

Hanches des pattes anales développées, percées en dessus, de côté et en dessous de nombreux pores fins; seul l'angle postéro-interne en dessus en est dépourvu. Pattes anales grêles, aussi longues que les précédentes mais plus grêles, très faiblement épaissies vers l'extrémité, couvertes d'une pilosité courte et dense. Dernier article inerme.

Pattes au nombre de 113 paires. Les antérieures épaissies jusqu'au 55e segment environ; cet épaississement des pattes cesse en même temps que disparaissent les champs poreux des écussons ventraux.

Le type, découvert sur le territoire de la Principauté de Monaco, par M. le Dr J. Richard, le 8 décembre 1902, fait partie des collections du Musée Océanographique.

Nous possédons un autre mâle de cette espèce recueilli à Menton, vallon de Gorbio. Longueur 74mm; largeur au 3e segment 1mm, au delà du premier tiers 2mm 20 à 2mm 40. Champ poreux jusqu'au 53e segment. Pores latéraux du 50e au 65e segment environ. 111 paires de pattes.

La femelle est inconnue jusqu'ici.

Cette forme est très voisine du *Stigmatogaster subterraneus* Leach, dont elle n'est peut-être qu'une race. Elle s'en distingue néanmoins par un nombre beaucoup plus considérable de segments pédigères et par la position des pores latéraux, qui ne se présentent que dans la moitié postérieure du corps à peu près, c'est à dire à partir du segment 50 environ. Les *St. subterraneus* des Basses-Pyrénées ne comptent, d'après nos observations (" Ahusquy — Basses-Pyrénées", *Feuille des Jeunes Naturalistes*, III, 28e année, n° 334-335, 1898), que de 71 à 75 (ou 79) paires de pattes; les impressions latérales sont au nombre de 7 à 12, commençant sur les écussons 23 à 28.

Nous aurions volontiers identifié notre espèce avec l'*Himantarium Gestri* Pocock 1890, mais l'auteur spécifie : « none of the sternites marked with lateral marginal depressions ». Les recherches que M. Edgar A. Smith a bien voulu faire sur notre demande (et dont nous le remercions vivement), n'ont pas permis de retrouver le type de l'espèce de Pocock, et de constater l'exactitude de sa description.

Schendyla nemorensis, S. Vizzavonæ, S. mediterranea.

Le principal caractère distinctif de ces formes repose dans la distribution des pores ventraux.

Schendyla nemorensis est caractérisée par des pores réunis sur un champ unique, à grand diamètre longitudinal, étranglé

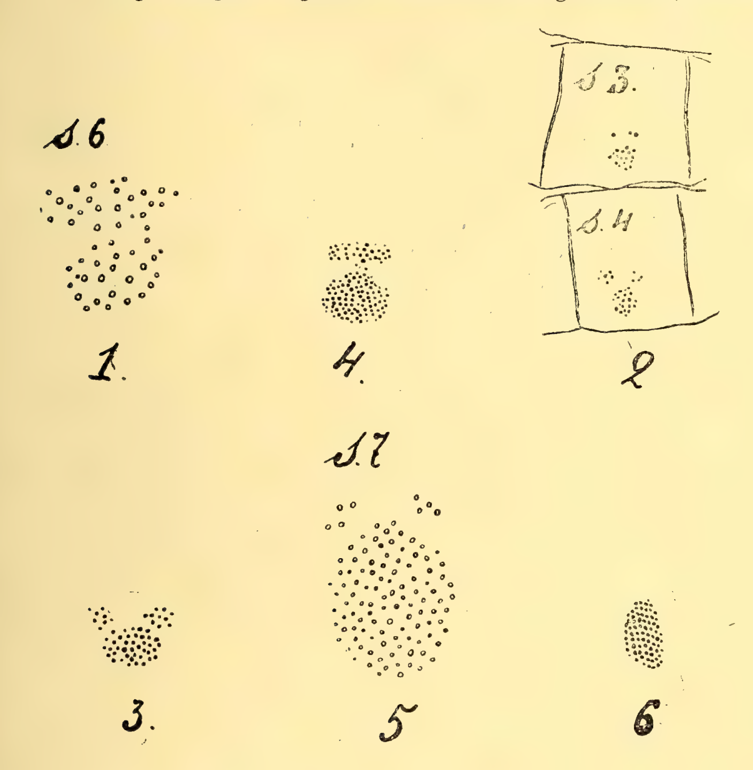


Fig. 1. — Champ poreux de *Schendyla nemorensis* septentrionale.
Fig. 2. — » » *Vizzavonæ* continentale.
Fig. 3. — » » » insulaire, d'après Léger et Duboscq.
Fig. 4. — Champ poreux de *Schendyla carniolensis*, d'après Verhœff.
Fig. 5. — » » *mediterranea* continentale.
Fig. 6. — » » » insulaire, d'après Silvestri.

en avant du milieu. Mais il n'est pas rare de voir la partie antérieure de ce champ poreux s'élargir transversalement, comme chez certains individus du nord de la France (Fig. 1).

Sch. Vizzavonæ présente trois champs poreux, dont un, principal, impaire, subcirculaire, précédé de deux champs beaucoup moins importants, placés symétriquement en avant (Fig. 3, empruntée à Léger et Duboscq; Recherches sur les Myriapodes de Corse, *Arch. Zool. expér.*, (4), vol. 1, 1903, p. 320, fig. 2 — et fig. 2 ci-contre).

Chez *Sch. mediterranea*, le champ, d'après Silvestri (Fig. 6, empruntée à: Chilop. e Diplop. della Sicilia, *Bull. Soc. Entom. Ital.*, XXIX, 1897, p. 244, fig. 1), serait unique, ovale, à grand diamètre longitudinal. Mais, chez les individus monégasques (Fig. 5), le même grand champ ovale est précédé de deux îlots de 3 ou 4 pores chacun, posés comme ceux de *Vizzavonæ*.

Enfin Verhoeff a décrit (Chilop. v. Sudsteiermark, Krain und Kroatien; *Ges. naturfor. Freunde Berlin*, April 1902, p. 92, fig.) une *Sch. carniolensis*, dont le champ poreux (Fig. 4, d'après Verhœff) est divisé en deux champs, l'un postérieur, circulaire, l'autre antérieur, transversal.

Si l'on intercale *Sch. carniolensis* entre *nemorensis* et *Vizzavonæ*, on se rendra compte que ces dispositions diverses se laissent facilement ramener toutes à la disposition de *nemorensis*, prise pour type. — En effet, l'étranglement du champ de *nemorensis*, en s'accentuant un peu, scinde le champ en deux îlots et nous donne la disposition de *carniolensis*. Le passage de cette disposition à celle de *Vizzavonæ* s'explique aisément par la division du champ antérieur en deux îlots; chez les exemplaires continentaux de *Vizzavonæ*, cette disposition apparaît plus vraisemblable que chez les individus insulaires, chez lesquels les îlots sont plus écartés.

Enfin le passage de *Vizzavonæ* à *mediterranea* est bien indiqué chez les individus monégasques de *mediterranea*, qui présentent encore des traces d'îlots antérieurs.

Il paraît donc bien difficile d'établir entre ces formes des divisions spécifiques en se basant sur la répartition des pores ventraux. Tout au plus pourrait-on admettre deux formes dont l'une comprendrait *nemorensis* et *carniolensis*, et l'autre *Vizzavonæ* et *mediterranea*. Mais nous avons vu combien est peu vraisemblable cette délimitation, et d'autre part le nombre de

paires de pattes ne parle pas en faveur de cette distinction.

Sch.	*nemorensis*	p.	39-47
»	*carniolensis*	»	47
»	*Vizzavonæ* continentale	»	39-47
»	» insulaire	»	45-51
»	*mediterranea* continentale	»	47-51
»	» insulaire	»	50-55

Il est facile de se rendre compte par les chiffres ci-dessus que le nombre de pattes est le même pour ces formes suivant la latitude sous laquelle on les recueille.

Enfin le caractère à tirer de l'épaississement des pattes du ♂ ne paraît pas avoir davantage de valeur; nous passons insensiblement de *nemorensis* à *mediterranea* (formes extrêmes) par l'intermédiaire de *Vizzavonæ* dont les pattes anales du ♂ sont plus épaissies que chez *nemorensis* et moins épaissies que chez *mediterranea.*

Nous sommes donc d'avis de donner à ces formes les dénominations suivantes :

Schendyla nemorensis typica C. K.
» » » var. *carniolensis* Verhoeff.
» » subsp. *mediterranea* Silvestri.
» » » » var. *Vizzavonæ* Lég. et Dub.

Schendyla montana Monœci, n. var.

♂ : longueur $17^{mm}50$; largeur dans le tiers antérieur du corps $0^{mm}35$, allant en augmentant jusqu'à $0^{mm}50$ dans le tiers postérieur.

Corps filiforme, légèrement aminci en avant. Coloration très pâle, blanchâtre avec la tête ferrugineuse.

Ecusson céphalique un peu plus long que large (dans la proportion de 4^{mm} à $3^{mm}50$) presque tronqué antérieurement, à bords latéraux convexes, à bord postérieur rectiligne, à angles postérieurs arrondis. Antennes filiformes, assez courtes. *Lamina præbasalis* invisible. *Lamina basalis* assez longue, large de base, à côtés fortement convergents. Dernier écusson dorsal

large à la base, plus large que long; les côtés se confondent avec le bord postérieur qui est arrondi.

Labre d'une seule pièce, fortement échancré, armé de 17 dents obtuses environ. Mandibule (Fig. 7) avec une lame dentelée de 6 dents, incisée de façon à former deux groupes, l'un — antérieur — de 2 dents, l'autre — postérieur — de 4 dents un peu moins grandes que les autres. Griffe de la seconde paire de maxilles non pectinée. Coxo-sternum des pattes-mâchoires plus large que long (dans la proportion de 4 à 3), très peu proéminent en avant, inerme. Pattes-mâchoires inermes ou à peu près. Griffe longue et assez grêle, armée d'une dent à la base.



Fig. 7. - Mandibule de *Schendyla montana monœci.*

Ecussons ventraux dépourvus de champs poreux, sans pilosité spéciale. Quelques uns des premiers écussons ventraux antérieurs présentent, à un faible degré, la structure carpophagienne, mais celle-ci est peu marquée. Dernier écusson ventral plus large que long, en trapèze à bords latéraux un peu convergents, tronqué postérieurement.

Pattes ambulatoires au nombre de 55 à 57 paires. Hanches des pattes anales médiocrement développées, divergentes, percées de 2 + 2 gros pores en partie découverts ; la pilosité est courte et plus dense sur l'angle interne que sur la surface. Le reste de la patte est long et grêle, les articles 5, 6 et 7 sont les plus longs; dernier article inerme.

Le mâle est inconnu.

Le type a été recueilli par le Dr J. Richard sur le territoire de la Principauté de Monaco, le 16 décembre 1902, et figure dans la collection du Musée Océanographique.

Cette forme correspond à la description que Attems a donnée du type, mais elle présente un plus grand nombre de pattes (55/57 au lieu de 37/47 *teste* Verhœff), et n'est pas pourvue de la pilosité abondante signalée par Attems. — Les pièces de la bouche de la *montana* typique n'ont pas été décrites, que nous sachions, et il serait intéressant de savoir si la lame dentelée des mandibules est divisée. Dans l'affirmative on pourrait considérer cette espèce comme une transition entre *Schendyla* pr. d.

et *Pectiniunguis* (notamment *P. europaeus*, dont les mandibules sont pourvues d'une lame dentelée divisée en 3 lobes).

Geophilus mediterraneus Meinert.

Synonyme : *Geophilus aleator* Pocock.

Nous avons eu occasion d'examiner plusieurs exemplaires de Géophiles répondant exactement à la description donnée par R. J. Pocock pour *aleator*. Notamment les pores coxaux des pattes anales sont au nombre de 5 sur la face ventrale; l'un, le plus gros, est situé en arrière, les autres quatre, petits, forment un groupe en arc de cercle, non loin du bord du dernier écusson ventral. Mais ces exemplaires se sont tous trouvés être des ♂ jeunes, reconnaissables à des appendices génitaux rudimentaires. — Nous avons, en outre, trouvé un exemplaire dont les pores, un peu plus nombreux, envahissent en partie les côtés externes des hanches, constituant un passage à la forme adulte de *mediterraneus*, chez lequel les pores sont très nombreux et distribués sur toutes les faces de la hanche.

Il ne nous est donc pas possible de considérer *Geophilus aleator* comme une forme valable; l'espèce de Pocock tombe en synonymie avec le *Geophilus mediterraneus*, dont elle n'est qu'un stade de croissance.

Geophilus Richardi, n. sp.

♀ : Longueur 8 à 8^{mm} 50; largeur 0 50 à 0^{mm} 70.

Corps très petit, ramassé, aminci aux deux extrémités.

Ecusson céphalique presque aussi large que long, subrectangulaire, à angles fortement arrondis, sans sillon frontal. Antennes médiocrement fines, n'atteignant pas un dixième de la longueur du corps; dernier article pourvu de bâtonnets sensitifs.

Labre de 3 pièces (Fig. 8). Les pièces latérales frangées, comme chez les espèces voisines. La pièce médiane armée de 4 *(an semper?)* dents, dont les deux internes robustes, mais

courtes, à pointe arrondie, et les deux externes plus longues, moins robustes et acuminées. — Mâchoires de la première paire avec un seul lambeau externe (Tasterlappen) court. — Coxo-sternum des pattes mâchoires plus large que long (dans la proportion de 3 à 2), à bord antérieur peu proéminent, inerme, à ligne chitineuse incomplète; les trois articles suivants sont inermes intérieurement; la griffe est accompagnée d'une petite dent basilaire, sa concavité est lisse. Fermées, les griffes n'atteignent pas la pointe de l'écusson céphalique. — *Lamina basalis* large, à bords latéraux convergents et arqués, courte, laissant voir, entre son bord antérieur subrectiligne et l'écusson céphalique, la *lamina præbasalis* sur toute sa largeur.

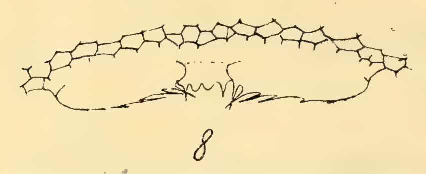


Fig 8. - Labre de *Geophilus Richardi.*

Premier écusson dorsal plus large que l'écusson céphalique. Ecussons dorsaux suivants ornés de deux sillons accusés. Dernier écusson dorsal en trapèze, large, à bord postérieur transversal, à côtés convergents.

Ecussons ventraux (même les antérieurs) dépourvus de champs poreux, et sans structure carpophagienne sur les premiers segments. Ceux des segments 5, 6, 7 et 8 présentent une surface rectangulaire transversale lisse (c'est-à-dire, sans traces de structure réticulée) nettement délimitée, et portant environ 7 paires de soies. Sur les autres écussons, cette même plage lisse peut exister plus ou moins, mais elle n'est pas nettement circonscrite. Dans la partie antérieure du corps, les écussons ventraux présentent trois impressions parallèles, dont la médiane est plus distincte, plus étroite et plus persistante que les latérales. Dernier écusson large, plus large que long, à bords convergents, à bord postérieur tronqué ou un peu convexe.

Pattes au nombre de 33 paires (♀). Les pattes anales ne sont guère plus longues que les précédentes. Les hanches sont faiblement saillantes, tronc-coniques, percées de 2 + 2 pores grands, en partie découverts. Les articles suivants sont courts, trapus; le dernier est armé d'une griffe.

Pores anals petits (1+1).

Deux échantillons ♀ ont été recueillis par M. le Dr J. Richard dans les Jardins de Monaco, en décembre 1902 ; l'un d'eux, le type, figure dans les collections du Musée Océanographique.

Affinités : C'est du *G. truncorum* Bergs. og Mein. que notre espèce se rapproche le plus; elle s'en distingue par la forme de l'écusson basal laissant l'écusson prébasal entièrement à découvert, par l'absence de structure carpophagienne, et peut-être par un nombre moindre de paires de pattes. En outre, si nos dissections ne nous ont pas trompé, la pièce impaire du labre de *G. truncorum* est armée de 5 dents subégales, alors que nous en trouvons 4 inégales chez *Richardi.*

Du *G. pusillus*, qui a le même nombre de pattes, notre espèce se distingue par l'absence de pores ventraux, par les griffes des pattes-mâchoires lisses, par un nombre moindre de pores coxaux, etc.

Nous nous faisons un plaisir de dédier cette espèce à notre savant et excellent ami, le Dr Jules Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco.

Lithobius erythrocephalus C. Koch.

Antennes de 27 à 40 articles.

Ecussons 9 et 11 à angles postérieurs droits, 13 avec des traces de prolongement.

Ocelles : 1 + 4 (- 5). 3.2.

Pores coxaux : 3.4.4.3 — 3.4.3.2.

14e paire de pattes armée en dessous de 0.1.3.3.1. épines; griffe double; hanche inerme latéralement.

15e paire de pattes armée en dessous de 0.1.3.1.0. épines; griffe double; hanche inerme latéralement.

Chez le mâle les articles 4 et 5 des 14e et 15e paires de pattes sont faiblement aplatis en dessus, et présentent des vestiges indistincts de dépression vers l'extrémité.

Les organes sexuels de la femelle sont armés de 2 + 2 ou 3 + 3 épines; la griffe est tri-acuminée.

La coloration de la tête est orangé vif, obscurcie latéralement dans la région des yeux et à la base des antennes. Celles-ci sont foncées à la base et éclaircies dans le tiers distal.

Les individus monégasques ne diffèrent donc des individus autrichiens (décrits par le Professeur Latzel) que par l'absence d'épine latérale aux hanches des pattes des 14e et 15e paires et par l'armement des pattes anales $\frac{1.0.2.0.0.}{0.1.3.1.0.}$ au lieu de $\frac{1.0.3.1.0.}{0.1.3.3.1.}$

Lithobius nodulipes nicœensis, n. var.

♂ : Longueur environ 10^{mm}; largeur au 2e écusson 1^{mm} 10, au 10e 1^{mm} 30.

Antennes courtes, n'atteignant pas la moitié du corps, composées de 32 à 34 articles.

Ecussons dorsaux presque unis. Angles des écussons 9, 11 et 13 fortement prolongés en pointe triangulaire subaiguë; bord postérieur des écussons 10, 12 et 14 subéchancrés.

Ocelles ramassés, au nombre de 8 à 13 sur 3 rangs (1 + 3.3.1. — 1 + 4.4.4.). L'ocelle isolé est souvent peu pigmenté.

Coxo-sternum des pattes-mâchoires assez proéminent, avec une encoche anguleuse au milieu du bord antérieur, armé de 2 + 2 dents écartées les unes des autres.

Pattesde la 14e paire sans épine latérale aux hanches, armées de $\frac{1.0.3.1.1.}{0.1.3.2.1.}$ épines; griffe double. Chez le mâle, le 5e article présente généralement, sur la face dorsale, une dépression longitudinale (ou sillon) dépourvue de verrue.

Pattes de la 15e paire longues, sans épine latérale aux hanches, armées de $\frac{1.0.2.0.0.}{0.1.3.1.0.}$ épines; griffe simple. Chez le mâle, le 5e article est épaissi (contrastant sensiblement avec l'article suivant), gibbeux en dessus, mais sans callosités, ni pilosité particulière.

Chez la femelle, les pattes des 14e et 15e paires sont sans particularités. Les organes génitaux sont bien dégagés, armés de 2 + 2 épines et d'une griffe tri-acuminée, à pointes aiguës.

Coloration fauve rouge, avec les pattes souvent pâles; parfois les articles basilaires des dernières paires sont semés

intérieurement de macules violacées. Brillant. Corps à peine rétréci antérieurement.

Cette forme est commune sur le littoral méditerranéen, depuis la vallée de la Siagne jusqu'à la frontière italienne (et peut-être au-delà).

Elle diffère du *nodulipes* typique par la présence d'épines à l'angle supérieur des hanches des pattes 14 et 15; et par la conformation des pattes du mâle, qui, chez *nodulipes*, présentent, sur leur face supérieure, un sillon renfermant une verrue hirsute à son extrémité distale.

Nous signalerons encore combien *Lithobius tylopus* se rapproche de *nodulipes*; il semble n'en différer que par une griffe double. Nous pensons qu'il existe une étroite parenté entre *tylopus*, *nicæensis* et *nodulipes* que nous sommes enclins à envisager comme trois formes (races ou variétés) d'une même espèce.

III.

UN NOUVEL HIMANTARIUM MONSTRUEUX

Il nous est donné de signaler un cas nouveau de difformité observé sur un *Himantarium Gabrielis* Linné, recueilli par M. le D[r] J. Richard sur le territoire de la Principauté de Monaco, le 8 février 1903.

Par une curieuse coïncidence cette difformité est presque identique à celle que nous avons décrite en 1894 (*Feuille des Jeunes Naturalistes*, [3] XXIV, n° 284, 1[er] juin 1894, p. 124-125).

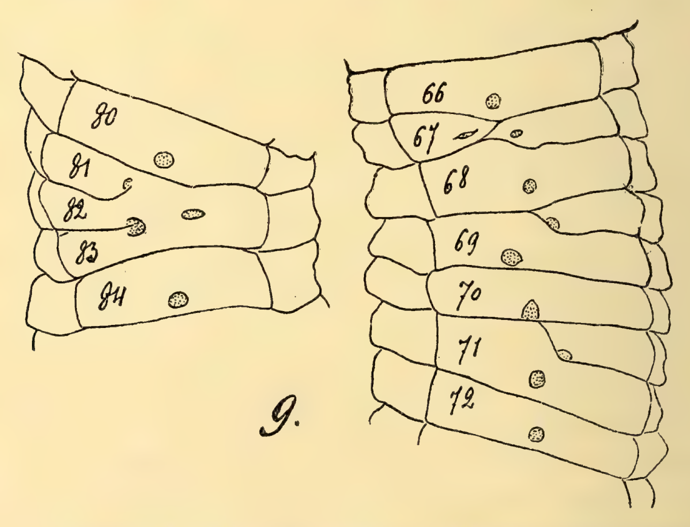


Fig. 9. — Difformité des écussons ventraux de *Himantarium Gabrielis*.

L'échantillon est un mâle, très contracté, comptant de chaque côté 163 pattes. La difformité porte uniquement sur les écussons ventraux et consiste en segmentations incomplètes affectant la moitié des écussons et se compensant les unes les autres.

Comme le montre la figure (9) ci-jointe, la moitié gauche de l'écusson ventral 69 est divisée par un sillon transversal qui

délimite un petit écusson supplémentaire, dont la pointe effilée atteint le milieu du ventre. — Une segmentation identique se produit, également à gauche, sur l'écusson ventral 71. Chacun des deux écussons supplémentaires porte un petit champ poreux difforme, en un point du bord postérieur le plus rapproché de la place qu'il occuperait, si l'écusson était normal. Le champ poreux de l'écusson qui s'est segmenté est un peu dévié, de même que — par répercussion — celui de l'écusson ventral 70 qui cependant est intact. A chaque écusson supplémentaire correspondent des *pleuræ* et des pattes normales. De la sorte l'équilibre des écussons ventraux est rompu en faveur du côté gauche de l'animal.

En arrière du segment 71 s'en placent neuf autres, qui ne présentent d'autre malformation qu'une déviation (oblique) résultant de la présence des écussons supplémentaires.

La segmentation compensatrice se présente sur l'écusson ventral du segment 81. Cet écusson, normal à gauche, est bi-segmenté à droite ; la malformation donne naissance à deux écussons supplémentaires, incomplètement détachés de l'écusson dont ils dérivent, d'ailleurs conformés comme ceux signalés en 1894, et pourvus chacun de *pleuræ* et de pattes normales. Le champ poreux de l'écusson segmenté est repoussé vers la gauche, il est diminué et étiré transversalement. Les écussons supplémentaires ont chacun un champ poreux ; l'un d'eux se trouve dans l'axe du sillon postérieur, et est entamé par lui.

A signaler encore la malformation de l'écusson ventral 67, étranglé au milieu, et divisé en deux moitiés par un sillon oblique ; les deux moitiés ont chacune un petit champ poreux réduit.

Nos collègues, les Drs Léger et Duboscq, dans leurs "Recherches sur les Myriapodes de Corse et leurs parasites" (*Arch. Zool. exp. et gén.*, 1903, (4) I, p. 323), décrivant un cas de bifurcation de patte ambulatoire chez un *Schendyla Vizzavonæ*, considèrent ces malformations comme congénitales.

Cannes, juin 1904.

N° 16. 1er Juillet 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

LA PLACE DES ANTIPATHAIRES DANS LA SYSTÉMATIQUE ET LA CLASSIFICATION DES ANTHOZOAIRES

par M. Louis Roule



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

—

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 16 — 1er Juillet 1904.

La place des Antipathaires dans la Systématique, et la Classification des Anthozoaires.

par M. LOUIS ROULE

Depuis quelques années, un revirement complet s'effectue sur ce sujet dans l'esprit des naturalistes qui s'occupent des Cœlentérés. Autrefois, on considérait volontiers les Antipathaires comme des Anthozoaires dégradés; on attribuait à une simplification de cette sorte le petit nombre de leurs cloisons et de leurs tentacules. Aujourd'hui, on incline plutôt à les prendre pour des formes primitives d'Anthozoaires. G. Brook, le premier, dans son étude des Antipathaires du *CHALLENGER* (*Report.... CHALLENGER, vol. XXXII, 1889*), souligne les ressemblances de ces êtres avec les Cérianthaires. Mais c'est surtout à Ed. Van Beneden que cette opinion doit d'être précisée et complétée (*Les Anthozoaires de la Plankton-Expedition, 1897*). Suivant cet auteur, les Antipathaires offrent de nombreuses concordances avec les jeunes larves des Cérianthaires; celles-ci, par surcroît, montrent avec les Scyphoméduses des affinités indiscutables. Le savant belge résume ses recherches et son opinion sous une forme systématique, en divisant en trois le groupe des Scyphoméduses (les Cténophores étant mis à part), et faisant d'eux trois classes : les Scyphactiniaires, les Octactiniaires, les Zoanthactiniaires. La première classe se subdivise,

à son tour, en trois ordres : les Rugueux, les Scyphoméduses, les Cériantipathaires. Ceux-ci, de leur côté, comprennent deux tribus : les Cérianthaires et les Antipathaires.

Mes études sur la collection des Antipathaires recueillis par le Prince de Monaco m'ont permis de corroborer, à certains égards, l'opinion émise par Ed. Van Beneden. J'ai pu, notamment, élucider quelques dispositions morphologiques des représentants du genre *Stichopathes*, l'un des plus simples parmi les Antipathaires. Mes recherches ont porté sur une espèce nouvelle, *Stichopathes Richardi*. La paroi de la colonne, remarquable par la grande épaisseur de la mésoglée, ressemble de façon complète à celle d'une jeune larve de Cérianthe, prise au moment où la musculature ectodermique n'a pas encore fait son apparition. L'identité est telle, que l'on n'éprouve aucune difficulté à accepter l'avis d'Ed. Van Beneden, et à considérer les Antipathaires comme liés de près aux Cérianthes. Seulement, les premiers conservent leurs six cloisons principales et leurs six tentacules, alors que les seconds augmentent, dans des proportions considérables, suivant une disposition qui leur appartient, le nombre de ces éléments. Des différences assez grandes s'établissent, par là, entre les deux groupes, moindres que celles qui séparent les Antipathaires des autres Anthozoaires, mais réelles pourtant.

A mon sens, non seulement les Antipathaires représentent, dans la nature actuelle et à l'état persistant, les formes ancestrales des Cérianthaires, mais ils représentent aussi celles de tous les Anthozoaires. Je résume mon opinion dans les conclusions qui suivent.

La classe des Anthozoaires doit se conserver, et se séparer de celle des Scyphoméduses. Le fait, pour ces derniers, de ne porter jamais que quatre cloisons, alors que les premiers en ont toujours davantage, crée entre eux une dissemblance suffisante pour motiver une telle scission.

Les Antipathaires constituent, parmi les Anthozoaires, le groupe le plus simple d'après l'organisation. Cette simplicité est primitive. Ils représentent, dans la nature actuelle, les formes archaïques des Anthozoaires, apparentées de près aux Scyphoméduses.

La plupart de ces formes ont disparu sans laisser de vestiges. Seuls, les Antipathaires ont persisté, grâce sans doute à leur faculté de bourgeonner, et de produire des colonies fixées. L'évolution, chez eux, s'est portée sur la colonie elle-même, non sur l'individu, qui a conservé tels quels ses caractères anciens. Les conditions d'existence, entraînées par l'état colonial, ont permis aux Antipathaires de durer, alors que les autres formes correspondantes, simples et libres, ne se sont point propagées jusqu'à l'époque actuelle.

Deux séries d'êtres se sont détachées de ces formes ancestrales, bornées aujourd'hui aux seuls Antipathaires. L'une conduit aux Cérianthaires, et sans doute aux Rugueux fossiles. Les cloisons augmentent en nombre, mais elles conservent leur organisation primitive, et manquent de musculature propre, ou n'en ont qu'une, fort restreinte. La musculature principale dépend de l'ectoderme de la colonne; la mésoglée garde ses qualités strictes de substance conjonctive fondamentale, souvent privée d'éléments figurés. Ce défaut de différenciation histologique des Cérianthaires les rapproche plus des Antipathes que des autres Anthozoaires. On pourrait, par suite, les grouper avec les Rugueux et les Antipathaires dans une sous-classe, dite des *Protanthozoaires.*

Les autres Anthozoaires, Octactiniaires et Zoanthactiniaires (Ed. Van Beneden), parviennent à une structure histologique plus complexe, notamment en ce qui concerne la musculature des cloisons et celle de la colonne. Aussi leur ensemble, tout en se rattachant aux formes ancestrales voisines des Antipathaires, s'oppose-t-il par là à ces derniers et aux Cérianthaires. On peut, en conséquence, lui donner la valeur d'une sous-classe, dite des *Métanthozoaires.*

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* 20 juin 1904).

N° 17. 5 Juillet 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

OCÉANOGRAPHIE DE LA RÉGION DES AÇORES

par M. J. Thoulet



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :
Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 17. — 5 Juillet 1904.

Océanographie de la région des Açores

par M. J. THOULET

Les nombreuses données recueillies par le Prince de Monaco pendant ses diverses campagnes autour des Açores, tant à bord de l'*HIRONDELLE* que de la *PRINCESSE-ALICE*, données dont il a bien voulu me confier l'élaboration, permettent d'obtenir dès à présent une notion de diverses conditions océanographiques de cette remarquable région volcanique. En un nombre considérable de stations, on a déterminé la profondeur, mesuré les températures, récolté des échantillons d'eaux et de fonds qui ont été analysés dans mon laboratoire de Nancy. On y a joint les renseignements provenant, dans certains cas, d'autres bâtiments, notamment le *CHALLENGER*, les navires télégraphistes anglais et la canonnière portugaise l'*AÇOR*.

Les résultats ont été représentés graphiquement sous forme de cartes, chacune se rapportant à une seule donnée particulière et teintée de façon à mettre en lumière le groupement des observations, quelle que fût leur espèce ainsi que la conclusion à en tirer. Toutes les stations étant marquées, chaque document porte en quelque sorte avec lui l'indication de son degré de précision.

1. *Carte bathymétrique.* — Les courbes isobathes à l'échelle du 1/1000 000, ont été tracées à 200, 500, 1000^{m} et ensuite de

500^{m} en 500^{m}, jusqu'à 3.500^{m}. Les sept îles orientales de l'Archipel apparaissent comme les sommets d'un immense cratère en demi-cercle dont l'ouverture est tournée vers le sud. Le sol sous-marin est hérissé de pics aux flancs abrupts et de caldeiras, véritables cratères adventifs aux pentes rapides. Si l'on supprime par la pensée l'eau qui recouvre le lit marin, on verra que celui-ci possède une ressemblance frappante avec un paysage lunaire ou, pour prendre une image moins lointaine, avec les Champs Phlégréens, près de Naples.

2. *Carte de la distribution du calcaire sur le fond.* — Le carbonate de chaux des échantillons du fond a été évalué par dosage en poids de l'acide carbonique; 67 analyses ont été exécutées. Sur la carte bathymétrique servant toujours de canevas, on a délimité et rendu plus visibles par des teintes plates colorées, de plus en plus intenses, cinq aires d'égale teneur en calcaire, de 0 à 5, de 5 à 25, de 25 à 50, de 50 à 75 et de 75 à 100 °/₀ de carbonate de chaux. D'une façon générale, la teneur en calcaire augmente avec la profondeur. Cette étude qui touche à la genèse des roches sédimentaires anciennes, est d'un notable intérêt pour la géologie.

3. *Carte de la distribution de la température au fond.* — On a reporté sur la carte bathymétrique 37 mesures thermomètriques. On les a réparties en 9 aires isothermes. Ce document, outre son intérêt théorique, est d'une utilité spéciale pour la télégraphie sous-marine.

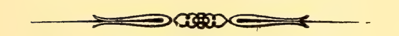
4. *Carte de distribution de la température à 1000 mètres de profondeur.* — Cette feuille, très insuffisamment documentée aujourd'hui, permettra, lorsqu'elle aura été complétée par des mesures ultérieures, de se rendre compte de la marche des courants à cette profondeur de 1000^{m}, limite entre les eaux abyssales, caratérisées par leur immobilité, et la zone superficielle essentiellement mobile des eaux improfondes.

5. *Carte de la distribution de l'ammoniaque totale contenue dans les fonds.* — On admet que la matière organique contenue dans les fonds réagit par son ammoniaque sur le sulfate de chaux en dissolution dans les eaux marines, pour donner naissance, par précipitation, à du carbonate de chaux. Peut-être ce

précipité contribue-t-il à cimenter entre eux les débris incohérents des foraminifères calcaires tombés de la surface et amoncelés sur le fond. Ainsi se formerait le calcaire compacte tel que nous le voyons dans les couches géologiques, autrefois fonds de mer et maintenant exondées. Quatre catégories ont été indiquées pour les diverses teneurs des fonds en ammoniaque. Celles-ci manifestent une extrême diversité de sorte que la loi de répartition, pour avoir chance d'être établie, exige l'étude d'un nombre d'échantillons plus considérable permettant de dégager l'influence locale. Il semble cependant que la richesse en ammoniaque soit plus grande près des côtes qu'au large et dans les fonds peu profonds que dans les fonds profonds.

Le nombre de ces cartes, toutes exécutées sur le même canevas bathymétrique, d'une région maritime dont la superficie est sensiblement égale à celle de la France, sera certainement augmenté et peut l'être indéfiniment, chacune d'elles étant destinée à mettre en lumière un fait particulier unique. Cartes anciennes et cartes nouvelles, pour être de plus en plus perfectionnées, n'auront qu'à mettre en œuvre, d'une façon identique, tous les sondages qui seront faits ultérieurement dans la région.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 20 juin 1904, nº 25, p. 1643. vol. 138).



N° 18. 5 Octobre 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

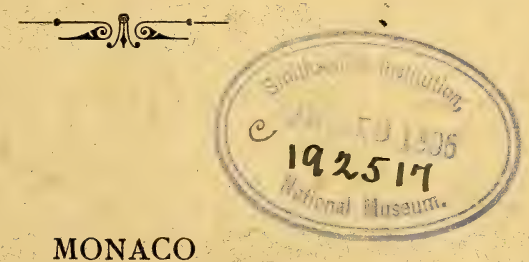
DE MONACO

ANALYSES DES ÉCHANTILLONS D'EAU DE MER

RECUEILLIS

PENDANT LA CAMPAGNE DU YACHT "PRINCESSE-ALICE" EN 1903

par L. G. Sabrou



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 18 — 5 Octobre 1904.

Analyses des échantillons d'eau de mer recueillis pendant la Campagne du yacht "Princesse-Alice" en 1903.

par L. G. SABROU

Ces analyses ont été exécutées d'après les méthodes qui sont exposées dans le fascicule XXII des Résultats des Campagnes scientifiques, par M. J. Thoulet.

L'ammoniaque libre, pas plus que l'ammoniaque albuminoïde n'ont été dosées. En effet la quantité de ces deux substances trouvée au laboratoire n'a aucun rapport direct avec la quantité qui se trouvait dans l'eau de mer.

Il peut parfaitement se produire des processus microbiens qui augmentent la quantité d'ammoniaque libre en diminuant d'autant la quantité d'ammoniaque albuminoïde.

D'autre part, les méthodes employées jusqu'ici pour la détermination des matières organiques de l'eau de mer ont été l'objet de trop de controverses pour qu'on puisse leur accorder une confiance absolue. Ce sont ces deux raisons, variation de l'ammoniaque après le puisage et incertitude du dosage des matières organiques qui nous ont fait rejeter ces deux déterminations.

En revanche on a dosé pour tous les échantillons la quantité

de sulfate et les résultats ont été exprimés en SO^3 pour 1000 gr.

D'une façon générale, cette teneur est sujette à peu de variations et ces variations ne permettent encore pas de distinguer la loi qui les relie, soit avec la profondeur, soit avec la salinité.

Deux séries verticales présentaient à partir d'une certaine profondeur une singularité remarquable. L'eau puisée était opaline et d'une couleur franchement bleutée. C'est ce qu'on a noté sur les tableaux par le mot « opaline » dans la colonne observations.

Une analyse attentive de ces eaux a montré que ce louche provenait d'une petite quantité d'argile en suspension. On a pu qualitativement, mais d'une façon très nette, y déceler l'alumine et la silice. Malheureusement les quantités d'eau dont on pouvait disposer pour l'analyse étaient trop faibles pour qu'on puisse exécuter une détermination quantitative avec quelque chance de précision. Mais la seule présence de cette argile à des profondeurs aussi considérables et d'autre part à une distance aussi grande du fond est déjà un phénomène des plus intéressants.

Il serait à souhaiter que si l'on retrouvait une eau de mer semblable on put en prendre une quantité suffisante pour une analyse quantitative.

Résultats numériques

DES

analyses d'eau de mer de la Campagne 1903

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES
1449	24 juillet	45° 09' N.	3° 18' W.	Surface
—	—	—	—	1804
1452	—	45° 02' N.	3° 16' W.	Surface
—	—	—	—	1455
1459	26 juillet	45° 05' N.	4° 12' W.	Surface
—	—	—	—	4358
1474	3 août	44° 35' 05" N.	1° 57' 30" W.	Surface
—	—	—	—	50
—	—	—	—	100
1477	—	44° 39' N.	2° 11' W.	Surface
—	—	—	—	1414
1485	4 août	44° 39' 30" N.	2° 11' 15" W.	Surface
—	—	—	—	50
—	—	—	—	100
—	—	—	—	150
1487	5 août	43° 40' N.	2° 02' W.	Surface
—	—	—	—	440
1488	—	43° 37' N.	2° 07' 05" W.	Surface
—	—	—	—	1390
1493	10 août	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	Surface
—	—	—	—	1168
1495	11 août	43° 31' N.	2° 05' 05" W.	Surface
—	—	—	—	208
1496	—	—	—	Surface
—	—	—	—	50
—	—	—	—	100
—	—	—	—	150
1499	12 août	—	—	Surface
—	—	—	—	4330
1501	—	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	Surface
—	—	—	—	50
—	—	—	—	100

$\frac{0}{4}$	$S\frac{0}{4}$	$nS\frac{0}{4}$	SALINITÉ	Cl.	SO^3	OBSERVATIONS
368	1.0255	1.0255	35.69	19.79	2.314	
343	1.02787	1.03673	34.37	19.65	2.305	
370	1.02532	1.02532	35 71	19.80	2.315	
360	1.02772	1.03466	35.59	19.78	2.307	
380	1.02545	1.02545	35.84	19.93	2.319	
361	1.02832	1.04778	35.60	19.76	2.300	
380	1.02538	1.02538	35.84	19 95	2.321	
77	1.02642	1.02664	35.80	19.91	2.319	
77	1.02720	1.02770	35.80	19.89	2.318	
76	1.02527	1.02876	35 79	19.90	2.316	
70	1.02800	1.03470	35.71	19.87	2.309	
85	1.02532	1.02532	35.90	20.01	2.322	
80	1.02698	1.02720	35.84	19.97	2.322	
80	1.02676	1.02720	35.84	19 97	2.320	
78	1.02725	1.02797	35.81	19 90	2.320	
75	1.0251	1.02510	35.77	19.87	2.315	
71	1.0272	1.02930	35.72	19.85	2.310	
82	1.02516	1.02516	35.86	20.00	2.318	
00	1.02813	1.03479	36.09	19.98	2.320	
77	1.02495	1.02495	35.80	19.86	2.317	
75	1.02771	1.03330	35.77	19.84	2.315	
78	1.02464	1.02464	35.81	19.93	2.320	
76	1.0273	1.02826	35.79	19.88	2.312	
79	1.02487	1.02487	35.82	19.95	2.320	
77	1.02704	1.02763	35.80	19 94	2.318	
75	1.02718	1.02766	35 77	19.90	2.318	
75	1.02723	1.02795	35.77	19.90	2.317	
76	1.02507	1.02507	35.79	19.87	2.316	
68	1.02849	1.04927	35.69	19.75	2.397	
70	1 02525	1.02525	35.71	19.80	2.312	
73	1.02671	1.02694	35.75	19.79	2.312	
70	1 02667	1.02715	35.71	19.77	2.312	

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	Température	S	S $^{0}_{4}$	n S $^{0}_{4}$	SALINITÉ	Cl.	SO^{3}	OBSERVATIONS
1449	24 juillet	45° 09' N.	3° 18' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.0255	1.0255	35.69	19.79	2.314	
—	—	—	—	1804	[illegible]	[illegible]	1.02787	1.03673	34.37	19.65	2.305	
1452	—	45° 02' N.	3° 16' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02532	1.02532	35.71	19.80	2.315	
—	—	—	—	1455	[illegible]	[illegible]	1.02772	1.03466	35.59	19.78	2.307	
1459	26 juillet	45° 05' N.	4° 12' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02545	1.02545	35.84	19.93	2.319	
—	—	—	—	4358	[illegible]	[illegible]	1.02832	1.04778	35.60	19.76	2.300	
1474	3 août	44° 35' 05" N.	1° 57' 30" W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02538	1.02538	35.84	19.95	2.321	
—	—	—	—	50	[illegible]	[illegible]	1.02642	1.02664	35.80	19.91	2.319	
—	—	—	—	100	[illegible]	[illegible]	1.02720	1.02770	35.80	19.89	2.318	
1477	—	44° 39' N.	2° 11' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02527	1.02876	35.79	19.90	2.316	
—	—	—	—	1414	[illegible]	[illegible]	1.02800	1.03470	35.71	19.87	2.309	
1485	4 août	44° 39' 30" N.	2° 11' 15" W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02532	1.02532	35.90	20.01	2.322	
—	—	-	—	50	[illegible]	[illegible]	1.02698	1.02720	35.84	19.97	2.322	
—	—	—	—	100	[illegible]	[illegible]	1.02676	1.02720	35.84	19.97	2.320	
—	—	—	-	150	[illegible]	[illegible]	1.02725	1.02797	35.81	19.90	2.320	
1487	5 août	43° 40' N.	2° 02' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.0251	1.02510	35.77	19.87	2.315	
—	—	—	—	440	[illegible]	[illegible]	1.0272	1.02930	35.72	19.85	2.310	
1488	—	43° 37' N.	2° 07' 05" W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02516	1.02516	35.86	20.00	2.318	
—	—	—	—	1390	[illegible]	[illegible]	1.02813	1.03479	36.09	19.98	2.320	
1493	10 août	43° 36' 30" N.	2° 06' W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02495	1.02495	35.80	19.86	2.317	
—	—	—	—	1168	[illegible]	[illegible]	1.02771	1.03330	35.77	19.84	2.315	
1495	11 août	43° 31' N.	2° 05' 05" W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02464	1.02464	35.81	19.93	2.320	
—	—	—	—	208	[illegible]	[illegible]	1.0273	1.02826	35.79	19.88	2.312	
1496	—	—	—	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02487	1.02487	35.82	19.95	2.320	
—	—	—	—	50	[illegible]	[illegible]	1.02704	1.02763	35.80	19.94	2.318	
—	—	—	—	100	[illegible]	[illegible]	1.02718	1.02766	35.77	19.90	2.318	
—	—	—	—	150	[illegible]	[illegible]	1.02723	1.02795	35.77	19.90	2.317	
1499	12 août	—	—	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02507	1.02507	35.79	19.87	2.316	
—	—	—	—	4330	[illegible]	[illegible]	1.02849	1.04927	35.69	19.75	2.397	
1501	—	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	Surface	[illegible]	[illegible]	1.02525	1.02525	35.71	19.80	2.312	
—	—	—	—	50	[illegible]	[illegible]	1.02671	1.02694	35.75	19.79	2.312	
—	—	—	—	100	[illegible]	[illegible]	1.02667	1.02715	35.71	19.77	2.312	

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ		PROFONDEUR en MÈTRES
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
1501	12 août	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	150
—	—	—	—	200
1504	13 août	—	—	500
—	—	—	—	1000
—	—	—	—	1500
—	—	—	—	2500
—	—	—	—	3000
—	—	—	—	3500
1509	19 août	47° 23' 20" N.	2° 47' 40" W.	Surface
—	—	—	—	21
1513	—	47° 28' N.	2° 57' 35" W.	Surface
—	—	—	—	18
1517	26 août	47° 40' 50" N.	3° 28' 40" W.	Surface
—	—	—	—	36
1522	27 août	47° 48' 05" N.	3° 57' 40" W.	Surface
—	—	—	—	22
1533	1er septembre	47° 46' N.	5° 40' W.	Surface
—	—	—	—	132
1534	—	—	—	50
—	—	—	—	100
1538	4 septembre	47° 16' N.	5° 16' W.	Surface
—	—	—	—	140
1539	—	—	—	50
—	—	—	—	100
1545	5 septembre	46° 47' N.	5° 18' W.	Surface
—	—	—	—	800
1556	7 septembre	45° 27' N.	6° 05' W.	Surface
—	—	—	—	50
—	—	—	—	100
—	—	—	—	150
—	—	—	—	200
—	—	—	—	500

	S^0_4	nS^0_4	SALINITÉ	Cl.	SO^3	OBSERVATIONS
70	1.02722	1.02793	35.71	19.75	2.309	
67	1.02720	1.02815	35.68	19.75	2.307	
65	1.02730	1.02969	35.65	19.75	2.309	
60	1.02741	1.03219	35.59	19.72	2.307	
57	1.02759	1.03477	35.55	19.70	2.307	
55	1.02824	1 04022	35.52	19 69	2.306	
47	1.02823	1 04260	35.43	19.65	2.300	
59	1.02834	1.04511	35.57	19.71	2.302	
87	1.02619	1.02619	35.92	20.02	2.319	
85	1.02655	1.02664	35.90	20	2.319	
79	1.02607	1.02607	35.82	19.95	2.318	
78	1.02617	1.02626	35.81	19.93	2.317	
81	1.02622	1.02622	35.85	19.98	2.317	
78	1.02641	1.02657	35.81	19.91	2.317	
71	1.02598	1.02598	35.74	19.88	2.311	
65	1.02621	1.02630	35.65	19.73	2.309	
68	1.02607	1.2607	35.69	19.75	2.312	
62	1.02717	1.02778	35.61	19 71	2.308	
65	1.02648	1.02671	35.65	19.77	2.310	
60	1.02714	1.02762	35.59	19.71	2.308	
73	1.02610	1.02610	35.75	19.87	2.313	
70	1.02720	1.02786	35.71	19.85	2.310	
70	1.02710	1.02733	35.71	19.86	2.311	
67	1.02720	1.02768	35.68	19.75	2.311	
77	1.02613	1.02613	35.80	19.90	2.316	
59	1.02737	1.03120	35.57	19.71	2.305	
85	1.02572	1.02572	3.590	20.03	2.324	
82	1.02610	1.02633	3.586	20.00	2.322	
82	1.02714	1.02762	35.86	20.01	2.320	
77	1.02721	1.02792	35.78	19.92	2.320	
75	1.02728	1.02823	35.77	19.90	2.317	
65	1.02717	1.02956	35.65	19.75	2.315	

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	[illegible]	S^0_4	nS^0_4	SALINITÉ	Cl.	SO^3	OBSERVATIONS
1501	12 août	44° 34' N.	4° 38' 30" W.	150	[illegible]	1.02722	1.02793	35.71	19.75	2.309	
—	—	—	—	200	[illegible]	1.02720	1.02815	35.68	19.75	2.307	
1504	13 août	—	—	500	[illegible]	1.02730	1.02969	35.65	19.75	2.309	
—	—	—	—	1000	[illegible]	1.02741	1.03219	35.59	19.72	2.307	
—	—	—	—	1500	[illegible]	1.02759	1.03477	35.55	19.70	2.307	
—	—	—	—	2500	[illegible]	1.02824	1 04022	35.52	19 69	2.306	
—	—	—	—	3000	[illegible]	1.02823	1 04260	35.43	19.65	2.300	
—	—	—	—	3500	[illegible]	1.02834	1.04511	35.57	19.71	2.302	
1509	19 août	47° 23' 20" N.	2° 47' 40" W.	Surface	[illegible]	1.02619	1.02619	35.92	20.02	2.319	
—	—	—	—	21	[illegible]	1.02655	1.02664	35 90	20	2.319	
1513	—	47° 28' N.	2° 57' 35" W.	Surface	[illegible]	1.02607	1.02607	35.82	19.95	2.318	
—	—	—	—	18	[illegible]	1.02617	1.02626	35.81	19.93	2.317	
1517	26 août	47° 40' 50" N.	3° 28' 40" W.	Surface	[illegible]	1 02622	1,02622	35.85	19.98	2.317	
—	—	—	—	36	[illegible]	1.02641	1.02657	35.81	19.91	2.317	
1522	27 août	47° 48' 05" N.	3° 57' 40" W.	Surface	[illegible]	1.02598	1,02598	35.74	19.88	2.311	
—	—	—	—	22	[illegible]	1.02621	1.02630	35.65	19.73	2.309	
1533	1er septembre	47° 46' N.	5° 40' W.	Surface	[illegible]	1.02607	1,2607	35.69	19.75	2.312	
—	—	—	—	132	[illegible]	1.02717	1.02778	35.61	19 71	2.308	
1534	—	—	—	50	[illegible]	1.02648	1.02671	35.65	19.77	2.310	
—	—	—	—	100	[illegible]	1.02714	1.02762	35.59	19.71	2.308	
1538	4 septembre	47° 16' N.	5° 16' W.	Surface	[illegible]	1.02610	1.02610	35.75	19.87	[illegible].313	
—	—	—	—	140	[illegible]	1.02720	1.02786	35.71	19.85	2.310	
1539	—	—	—	50	[illegible]	1.02710	1.02733	35.71	19.86	2.311	
—	—	—	—	100	[illegible]	1.02720	1.02768	35.68	19.75	2.311	
1545	5 septembre	46° 47' N.	5° 18' W.	Surface	[illegible]	1.02613	1.02613	35.80	19.90	2.316	
—	—	—	—	800	[illegible]	1.02737	1.03120	35.57	19.71	2.305	
1556	7 septembre	45° 27' N.	6° 05' W.	Surface	[illegible]	1.02572	1.02572	3.590	20.03	2.324	
—	—	—	—	50	[illegible]	1.02610	1.02633	3.586	20.00	2.322	
—	—	—	—	100	[illegible]	1.02714	1.02762	35.86	20.01	2.320	
—	—	—	—	150	[illegible]	1.02721	1.02792	35.78	19.92	2.320	
—	—	—	—	200	[illegible]	1.02728	1.02823	35.77	19.90	2.317	
—	—	—	—	500	[illegible]	1.02717	1.02956	35.65	19.75	2.315	

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ				PROFONDEUR en MÈTRES
		LATITUDE		LONGITUDE (Greenwich)		
1556	7 septembre	45° 27'	N.	6° 05'	W.	1000
—	—	—		—		1500
—	—	—		—		2000
—	—	—		—		2500
—	—	—		—		3000
—	—	—		—		3500
—	—	—		—		4000
—	—	—		—		4730
1562	10 septembre	44° 43'	N.	6° 24'	W.	Surface
—	—	—		—		4805
1563	—	—		—		50
—	—	—		—		100
—	—	—		—		150
—	—	—		—		200
—	—	—		—		500
—	—	—		—		1000
—	—	—		—		1500
—	—	—		—		2000
—	—	—		—		2500
—	—	—		—		4500
1576	14 septembre	47° 29'	N.	4° 50'	W.	Surface
—	—	—		—		120
1579	15 septembre	47° 39'	N.	7° 32'	W.	Surface
—	—	—		—		540
1580	—	47° 37'	N.	7° 36'	W.	Surface
—	—	—		—		794
1591	16 septembre	47° 45' 5"	N.	7° 45'	W.	Surface
—	—	—		—		50
—	—	—		—		100
—	—	—		—		150
—	—	—		—		

$_4^0$	S_4^θ	$n S_4^\theta$	SALINITÉ	Cl.	SO^3	OBSERVATIONS
857	1 02737	1.03215	35.55	19.69	2.314	
860	1.02790	1.03508	35.59	19.71	2 311	Opaline
857	1.02815	1.03773	35 55	19.70	2 311	Opaline
854	1.02826	1.04023	35.52	19 65	2.308	Opaline
849	1.0282	1 04257	35.45	19.64	2.306	Opaline
840	1.02824	1.04501	35.34	19.55	2 300	Opaline
840	1.02818	1.04734	35.34	19.55	2.297	Opaline
855	1.02757	1.05027	35.53	19.62	2.299	Opaline
883	1.02565	1.03565	35.88	20 01	2.319	
860	1.02831	1.05135	35.71	19.80	2.299	
878	1.02591	1.02614	35.81	19.89	2.318	
875	1.02707	1.02755	35.77	19.88	2.318	
873	1 02711	1 02782	35.75	19.79	2.315	
870	1.02766	1.02861	35.71	19.78	2.311	
858	1.02715	1.02954	35.56	19 70	2.307	
850	1.02727	1.03205	35.46	19.65	2.305	Opaline
844	1.02773	1.03491	35.39	19.60	2.303	Opaline
837	1.02793	1.03755	35.30	19.54	2.301	Opaline
830	1.02794	1 03991	35.21	19.50	2.300	Opaline
822	1.02785	1.04941	35.12	19.45	2.300	Opaline
868	1.02627	1 02627	35.69	19.73	2.313	
863	1.02715	1.02772	35.62	19.72	2.308	
865	1.02635	1.02635	35.65	19.74	2.310	
856	1.02725	1.02984	35.53	19.70	2.305	
870	1.02634	1.02870	35.71	19 95	2.309	
860	1.02736	1.03141	35.59	19.72	2.307	
875	1.02644	1 02644	35.77	19.92	2.315	
873	1.02653	1.02676	35.75	19.88	2.315	
870	1.02710	1.02758	35.71	19.87	2.310	
870	1.02712	1.02783	35.71	19.86	2.310	

NUMÉRO de STATION	DATE 1903	LOCALITÉ LATITUDE		LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)		PROFONDEUR en METRES	[illegible]	S_4^0	nS_4^0	SALINITÉ	Cl	SO^3	OBSERVATIONS
1556	7 septembre	45° 27'	N.	6° 05'	W.	1000	[illegible]	…2857	1 02737	1.03215	35.55	19.69	2.314	
—	—	—		—		1500	[illegible]	…2860	1.02790	1.03508	35.59	19.71	2 311	Opaline
—	—	—		—		2000	[illegible]	…2857	1.02815	1.03773	35.55	19.70	2 311	Opaline
—	—	—		—		2500	[illegible]	…2854	1.02826	1.04023	35.52	19 65	2.308	Opaline
—	—	—		—		3000	[illegible]	…2849	1.0282	1 04257	35.45	19.64	2.306	Opaline
—	—	—		—		3500	[illegible]	…2840	1.02824	1.04501	35.34	19.55	2 300	Opaline
—	—	—		—		4000	[illegible]	…2840	1.02818	1.04734	35.34	19.55	2.297	Opaline
—	—	—		—		4730	[illegible]	…2855	1.02757	1.05027	35.53	19.62	2.299	Opaline
1562	10 septembre	44° 43'	N.	6° 24'	W.	Surface	[illegible]	…2883	1.02565	1.03565	35.88	20 01	2.319	
—	—	—		—		4805	[illegible]	…2860	1.02831	1.05135	35.71	19.80	2.299	
1563	—	—		—		50	[illegible]	…2878	1.02591	1.02614	35.81	19.89	2.318	
—	—	—		—		100	[illegible]	…2875	1.02707	1.02755	35.77	19.88	2.318	
—	—	—		—		150	[illegible]	…2873	1 02711	1 02782	35.75	19.79	2.315	
—	—	—		—		200	[illegible]	…2870	1.02766	1.02861	35.71	19.78	2.311	
—	—	—		—		500	[illegible]	…2858	1.02715	1.02954	35.56	19 70	2.307	
—	—	—		—		1000	[illegible]	…2850	1.02727	1.03205	35.46	19.65	2.305	Opaline
—	—	—		—		1500	[illegible]	…2844	1.02773	1.03491	35.39	19.60	2.303	Opaline
—	—	—		—		2000	[illegible]	…2837	1.02793	1.03755	35.30	19.54	2.301	Opaline
—	—	—		—		2500	[illegible]	…2830	1.02794	1 03991	35.21	19.50	2.300	Opaline
—	—	—		—		4500	[illegible]	…2822	1.02785	1.04941	35.12	19.45	2.300	Opaline
1576	14 septembre	47° 29'	N.	4° 50'	W.	Surface	[illegible]	…2868	1.02627	1 02627	35.69	19.73	2.313	
—	—	—		—		120	[illegible]	…2863	1.02715	1.02772	35.62	19.72	2.308	
1579	15 septembre	47° 39'	N.	7° 32'	W.	Surface	[illegible]	…2865	1.02635	1.02635	35.65	19.74	2.310	
—	—	—		—		540	[illegible]	…2856	1.02725	1.02984	35.53	19.70	2.305	
1580	—	47° 37'	N.	7° 36'	W.	Surface	[illegible]	…2870	1.02634	1.02870	35.71	19 95	2.309	
—	—	—		—		794	[illegible]	…2860	1.02736	1.03141	35.59	19.72	2.307	
1591	16 septembre	47° 45' 5"	N.	7° 45'	W.	Surface	[illegible]	…2875	1.02644	1 02644	35.77	19.92	2.315	
—	—	—		—		50	[illegible]	…2873	1.02653	1.02676	35.75	19.88	2.315	
—	—	—		—		100	[illegible]	…2870	1.02710	1.02758	35.71	19.87	2.310	
—	—	—		—		150	[illegible]	…2870	1.02712	1.02783	35.71	19.86	2.310	
—	—	—		—										

N° 19. 15 Octobre 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

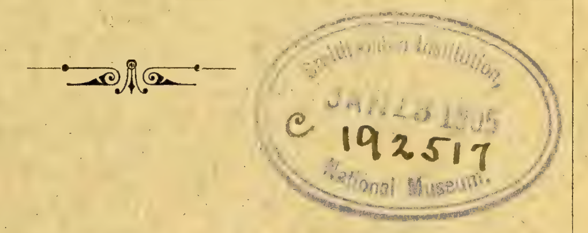
DE MONACO

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1904)

LISTE DES STATIONS

(AVEC UNE CARTE)



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904

AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1º Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2º Supprimer autant que possible les abréviations.

3º Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4º Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5º Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6º Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7º Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8º Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
Un quart de feuille......	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 19 — 15 Octobre 1904.

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1904)

Liste des Stations

AVEC UNE CARTE

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1595	21 février	Près du cap Villano		Surfa
1596	22 février	5 milles au N. des Berlinga (Portugal)		—
1597	—	10 milles au N. du cap Roca		—
1598	23 février	Entre le cap St.-Vincent et Trafalgar		—
1599	—	—		—
1600	24 février	Entre le cap Gata et Palos		—
1601	25 février	Golfe de Valence		—
1602	26 février	Entre le cap Creux et Marseille		—
1603	26 mars	En sortant de Marseille		—
1604	—	Au large du cap Sicié		—
1605	—	Au large de Porquerolles		—
1606	—	Au large de l'île du Titan (Hyères)		—
1607	12 avril	43° 37' N.	7° 45' E.	—
1607bis	—	43° 37' 50" N.	7° 45' E.	Ai
1607ter	13 avril	43° N.	8° 30' E.	Surf
1608	—	43° 04' N.	8° 50' E.	—
1609	—	—	—	24
1609bis	—	43° 02' 20" N.	9° 02' 50" E.	A
1610	14 avril	43° 08' N.	9° E.	Surf
1611	—	42° 59' N.	9° 09' E.	—
1611bis	—	42° 59' N.	9° 09' 40" E.	A
1611ter	15 avril	43° 08' 50" N.	8° 29' 30" E.	—
1612	20 avril	43° 50' N.	8° 15' E.	Sur
1612bis	—	43° 40' 50" N.	7° 57' 10" E.	A
1612ter	—	43° 50' 10" N.	8° 15' E.	—
1613	21 avril	43° 15' N.	9° 06' E.	Surf
1613bis	—	43° 15' 40" N.	9° 06' E.	A
1613ter	22 avril	42° 47' N.	8° 48' E.	Surf
1614	—	42° 47' 30" N.	8° 48' 30" E.	16

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet fin en vitesse	4 h.-4 h. 30 soir
	—	2 h. 30-3 h. 15 soir
	—	5 h. 45-6 h. 15 soir
	—	Midi-12 h. 30
	—	3 h. 45-4 h. 45 soir
	—	3 h. 30-4 h. 30 soir
	—	3 h. 30-4 h. soir
	—	3 h.-3 h. 30 soir
	—	9 h. 30-10 h. 30 matin
	—	10 h. 30-11 h. 30 matin
	—	3 h. 10-4 h. soir
	—	4 h.-5 h. soir
	—	2 h. 10-4 h. soir
	Cerfs-volants	
	Harpon	2 *Balenoptera musculus* (piquées et perdues)
	Filet fin en vitesse	3 h.-5 h. soir
abl. (Globig.)	Tube sond. Buchanan	
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Mer moutonneuse (10 h.-11 h. 30 matin)
	—	Près de la Corse (4 h.-5 h. 30 soir)
	Cerfs-volants	
	—	
	Filet fin en vitesse	Plus de 10 nœuds (3 h.-6 h. soir)
	Cerfs-volants	
	—	
	Filet fin en vitesse	Plus de 10 nœuds (4 h.-6 h. soir)
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Midi-3 heures
abl. (Globig.)	Sondeur Léger	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1904						
1595	21 février	Près du cap Villano		Surface		Filet fin en vitesse	4 h.-4 h. 30 soir
1596	22 février	5 milles au N. des Berlinga (Portugal)		—		—	2 h. 30-3 h. 15 soir
1597	—	10 milles au N. du cap Roca		—		—	5 h. 45-6 h. 15 soir
1598	23 février	Entre le cap St.-Vincent et Trafalgar		—		—	Midi-12 h. 30
1599	—	—		—		—	3 h. 45-4 h. 45 soir
1600	24 février	Entre le cap Gata et Palos		—		—	3 h. 30-4 h. 30 soir
1601	25 février	Golfe de Valence		—		—	3 h. 30-4 h. soir
1602	26 février	Entre le cap Creux et Marseille		—		—	3 h.-3 h. 30 soir
1603	26 mars	En sortant de Marseille		—		—	9 h. 30-10 h. 30 matin
1604	—	Au large du cap Sicié		—		—	10 h. 30-11 h. 30 matin
1605	—	Au large de Porquerolles		—		—	3 h. 10-4 h. soir
1606	—	Au large de l'île du Titan (Hyères)		—		—	4 h.-5 h. soir
1607	12 avril	43° 37' N.	7° 45' E.	—		—	2 h. 10-4 h. soir
1607bis	—	43° 37' 50" N.	7° 45' E.	Air		Cerfs-volants	
1607ter	13 avril	43° N.	8° 30' E.	Surface		Harpon	2 *Balenoptera musculus* (piquées et perdues)
1608	—	43° 04' N.	8° 50' E.	—		Filet fin en vitesse	3 h.-5 h. soir
1609	—	—	—	248[illegible]	sabl. (Globig.)	Tube sond. Buchanan	
1609bis	—	43° 02' 20" N.	9° 02' 50" E.	Air		Cerfs-volants	
1610	14 avril	43° 08' N.	9° E.	Surface		Filet fin en vitesse	Mer moutonneuse (10 h.-11 h. 30 matin)
1611	—	42° 59' N.	9° 09' E.	—		—	Près de la Corse (4 h.-5 h. 30 soir)
1611bis	—	42° 59' N.	9° 09' 40" E.	Air		Cerfs-volants	
1611ter	15 avril	43° 08' 50" N.	8° 29' 30" E.	—		—	
1612	20 avril	43° 50' N.	8° 15' E.	Surface		Filet fin en vitesse	Plus de 10 nœuds (3 h.-6 h. soir)
1612bis	—	43° 40' 50" N.	7° 57' 10" E.	Air		Cerfs-volants	
1612ter	—	43° 50' 10" N.	8° 15' E.	—		—	
1613	21 avril	43° 15' N.	9° 06' E.	Surface		Filet fin en vitesse	Plus de 10 nœuds (4 h.-6 h. soir)
1613bis	—	43° 15' 40" N.	9° 06' E.	Air		Cerfs-volants	
1613ter	22 avril	42° 47' N.	8° 48' E.	Surface		Filet fin en vitesse	Midi-3 heures
1614	—	42° 47' 30" N.	8° 48' 30" E.	1660	sabl. (Globig.)	Sondeur Léger	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON[illegible] en MÈTR[illegible]
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1615	22 avril	42° 45' 30" N.	8° 51' E.	12[illegible]
1616	—	42° 45' N.	8° 52' 30" E.	85
1617	22-23 avril	—	—	85
1618	23 avril	42° 45' N.	8° 52' E.	Surf[illegible]
1618bis	—	42° 04' N.	8° 47' 30" E.	A
1619	24 avril	43° 15' N.	8° 06' E.	Sur
1619bis	—	43° 15' 20" N.	8° 06' E.	A
1620	22 juin	51° 55' N.	2° 35' E.	Sur
1621	—	52° 04' N.	2° 53' E.	-
1622	23 juin	54° N.	7° E.	-
1623	—	54° N.	7° 10' E.	-
1623bis	30 juin	Entrée du fjord de Kiel		A
1624	2 juillet	Embouchure de l'Elbe		Sur
1625	3 juillet	4 milles au N. de Terschelling		-
1625bis	—	53° 55' N.	4° 50' E.	[illegible]
1625ter	—	—	—	[illegible]
1626	4 juillet	51° 50' N.	2° 20' E.	Sur
1627	—	51° 10' N.	1° 45' E.	-
1628	—	Par le travers de Douvres		-
1629	5 juillet	Par le travers d'Etretat		-
1630	—	A 10 milles de la Hève		-
1631	—	Entre la Hève et le Hâvre		
1632	16 juillet	49° 20' N.	3° 20' W.	
1633	—	49° 15' N.	3° 28' W.	
1634	—	49° 11' N.	3° 52' W.	
1635	—	49° N.	4° 20' W.	
1636	—	48° 55' N.	4° 25' W.	
1637	—	—	—	I[illegible]
1638	17 juillet	46° 28' N.	6° 57' W.	Su[illegible]

…URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
?	Sondeur Léger	Perdu
…, sable, coq.	Tube sond. Buchanan	
	Trémails de fond	Perdu
	Filet fin en vitesse	
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	10 h.-midi
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	80 milles au large de Douvres (11 h. matin)
	—	1 h. soir
	—	7 h. 30 matin
	—	8 h. 30 matin
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	6 h.-7 h. soir
	—	
…se sableuse	Sondeur Léger	
	Grand chalut à plateaux	Environ 150 kilos de poisson
	Filet fin en vitesse	8 h.-9 h. matin
	—	2 h.-3 h. soir
	—	5 h.-6 h. soir
	—	6 h.-7 h. matin
	—	7 h.-8 h. matin
	—	8 h.-9 h. matin
	—	8 h. 30-9 h. matin
	—	9 h.-9 h. 30 matin
	—	Midi-1 heure
	—	1 h.-2 h. soir
	Seau	Echantillon d'eau
	Petit chalut à plateaux	
	Filet fin en vitesse	9 h. 30 matin-1 h. 30 soir

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON[illegible] en METRE[illegible]	[illegible]TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1904						
1615	22 avril	42° 45' 30" N.	8° 51' E.	12[illegible]	[illegible]	Sondeur Léger	Perdu
1616	—	42° 45' N.	8° 52' 30" E.	85[illegible]	[illegible]e, sable, coq.	Tube sond. Buchanan	
1617	22-23 avril	—	—	85[illegible]		Trémails de fond	Perdu
1618	23 avril	42° 45' N.	8° 52' E.	Surfac[illegible]		Filet fin en vitesse	
1618bis	—	42° 04' N.	8° 47' 30" E.	Air		Cerfs-volants	
1619	24 avril	43° 15' N.	8° 06' E.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	10 h.-midi
1619bis	—	43° 15' 20" N.	8° 06' E.	Air		Cerfs-volants	
1620	22 juin	51° 55' N.	2° 35' E.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	80 milles au large de Douvres (11 h. matin)
1621	—	52° 04' N.	2° 53' E.	—		—	1 h. soir
1622	23 juin	54° N.	7° E.	—		—	7 h. 30 matin
1623	—	54° N.	7° 10' E.	—		—	8 h. 30 matin
1623bis	30 juin	Entrée du fjord de Kiel		Air		Cerfs-volants	
1624	2 juillet	Embouchure de l'Elbe		Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	6 h.-7 h. soir
1625	3 juillet	4 milles au N. de Terschelling		—		—	
1625bis	—	53° 55' N.	4° 50' E.	4[illegible]	[illegible]ase sableuse	Sondeur Léger	
1625ter	—	—	—	4[illegible]		Grand chalut à plateaux	Environ 150 kilos de poisson
1626	4 juillet	51° 50' N.	2° 20' E.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	8 h.-9 h. matin
1627	—	51° 10' N.	1° 45' E.	—		—	2 h.-3 h. soir
1628	—	Par le travers de Douvres		—		—	5 h.-6 h. soir
1629	5 juillet	Par le travers d'Etretat		—		—	6 h.-7 h. matin
1630	—	A 10 milles de la Hève		—		—	7 h.-8 h. matin
1631	—	Entre la Hève et le Hâvre		—		—	8 h.-9 h. matin
1632	16 juillet	49° 20' N.	3° 20' W.	—		—	8 h. 30-9 h. matin
1633	—	49° 15' N.	3° 28' W.	—		—	9 h.-9 h. 30 matin
1634	—	49° 11' N.	3° 52' W.	—		—	Midi-1 heure
1635	—	49° N.	4° 20' W.	—		—	1 h.-2 h. soir
1636	—	48° 55' N.	4° 25' W.	—		Seau	Echantillon d'eau
1637	—	—	—	10[illegible]		Petit chalut à plateaux	
1638	17 juillet	46° 28' N.	6° 57' W.	Sur[illegible]		Filet fin en vitesse	9 h. 30 matin-1 h. 30 soir

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1639	17 juillet	46° 15' N.	7° 09' W.	0-30
1640	—	46° N.	7° W.	Surf
1641	18 juillet	43° 55' N.	8° 50' W.	—
1642	—	43° 23' N.	9° 15' W.	—
1643	—	—	—	20
1644	—	43° 08' N.	9° 35' W.	Surf
1645	—	—	—	49
1646	—	43° 08' N.	9° 39' W.	17
1647	19 juillet	40° 58' N.	9° 40' W.	Surf
1648	—	—	—	22
1649	—	—	—	22
1650	—	—	—	Sur
1651	—	40° 50' N.	9° 35' W.	—
1652	—	40° 50' N. 41° 16' N.	9° 35' W. 9° 50' W.	A
1653	20 juillet	Vers le cap Roca		Sur
1654	—	Entre Belem et Lisbonne		—
1655	24 juillet	Dans le Tage à Lisbonne		—
1656	—	38° 20' 30" N.	9° 19' 15" W.	15
1657	—	—	—	15
1658	—	38° 20' N.	9° 19' W.	Sur
1659	25 juillet	36° 38' N.	11° 25' W.	7
1660	—	36° 36' 30" N.	11° 27' W.	5
1661	—	36° 35' N.	11° 30' W.	2
1662	—	36° 34' N.	11° 33' W.	1
1663	—	36° 33' 30" N.	11° 34' W.	1

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet à grande ouverture	*Acantephyra*, *Periphylla*, *Gigantocypris*
	Ligne de traîne	1 Germon (*Thynnus alalonga*)
	Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. matin
	—	1 h. 30 soir
Sable	Sondeur Léger Manomètre[1]	
	Filet fin en vitesse	4 h.-4 h. 30 soir
ɔle compact	Tube sond. Buchanan Manomètre	
ɔle compact	—	
	Filet fin en vitesse	8 h.-8 h. 30 matin
ʼaseux (Globig.)	Tube sond. Buchanan Manomètre	
—	Chalut	Ophiures, *Astrogonium*
	Filet fin en vitesse	2 h.-3 h. 30 soir
	—	5 h.-6 h. soir
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	9 h. matin
	—	Vers midi
	—	Vers 11 h. matin
Vase	Tube sond. Buchanan Manomètre	Environ 7 milles au S. W. du cap Espichel
—	Palancre	Environ 7 milles au S. W. du cap Espichel, 1 *Centrophorus squamosus*
	Haveneau	*Macrurus trachyrhynchus* mort et coupé
gravier, coq. brisées	Sondeur Léger	Près du banc Gorringe
—	—	—
—	—	Banc Gorringe
illes, cailloux	—	—
iilles, gravier	—	—

[1] omètre apporté par M. le Prof. Hergesell pour essais.

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFOND… en MÈTRES	…TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1639	17 juillet	46° 15' N.	7° 09' W.	0-300…		Filet à grande ouverture	*Acantephyra, Periphylla, Gigantocypris*
1640	—	46° N.	7° W.	Surfa…		Ligne de traîne	1 Germon *(Thynnus alalonga)*
1641	18 juillet	43° 55' N.	8° 50' W.	—		Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. matin
1642	—	43° 23' N.	9° 15' W.	—		—	1 h. 30 soir
1643	—	—	—	20…	Sable	Sondeur Léger Manomètre [1]	
1644	—	43° 08' N.	9° 35' W.	Surfa…		Filet fin en vitesse	4 h.-4 h. 30 soir
1645	—	—	—	408…	…able compact	Tube sond. Buchanan Manomètre	
1646	—	43° 08' N.	9° 39' W.	172…	…able compact	—	
1647	19 juillet	40° 58' N.	9° 40' W.	Surfa…		Filet fin en vitesse	8 h.-8 h. 30 matin
1648	—	—	—	[illegible]	…vaseux (Globig.)	Tube sond. Buchanan Manomètre	
1649	—	—	—	227…	—	Chalut	Ophiures, *Astrogonium*
1650	—	—	—	Surfa…		Filet fin en vitesse	2 h.-3 h. 30 soir
1651	—	40° 50' N.	9° 35' W.	—		—	5 h.-6 h. soir
1652	—	40° 50' N. 41° 16' N.	9° 35' W. 9° 50' W.	Ai…		Cerfs-volants	
1653	20 juillet	Vers le cap Roca		Surfa…		Filet fin en vitesse	9 h. matin
1654	—	Entre Belem et Lisbonne		—		—	Vers midi
1655	24 juillet	Dans le Tage à Lisbonne		—		—	Vers 11 h. matin
1656	—	38° 20' 30" N.	9° 19' 15" W.	[illegible]	Vase	Tube sond. Buchanan Manomètre	Environ 7 milles au S. W. du cap Espichel
1657	—	—	—	[illegible]	—	Palancre	Environ 7 milles au S. W. du cap Espichel, 1 *Centrophorus squamosus*
1658	—	38° 20' N.	9° 19' W.	Surfa…		Haveneau	*Macrurus trachyrhynchus* mort et coupé
1659	25 juillet	36° 38' N.	11° 25' W.	70…	…gravier, coq. brisées	Sondeur Léger	Près du banc Gorringe
1660	—	36° 36' 30" N.	11° 27' W.	[illegible]	—	—	—
1661	—	36° 35' N.	11° 30' W.	25…	—	—	Banc Gorringe
1662	—	36° 34' N.	11° 33' W.	14…	…uilles, cailloux		—
1663	—	36° 33' 30" N.	11° 34' W.	1…	…uilles, gravier	—	—

[1] …omètre apporté par M. le Prof. Hergesell pour essais.

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1664	25 juillet	36° 31’ 30” N.	11° 34’ W.	11
1665	—	36° 31’ N.	11° 33’ W.	92
1666	—	36° 30’ 30” N.	11° 32’ 30” W.	67
1667	—	36° 30’ 15” N.	11° 32’ 15” W.	8
1668	—	36° 30’ 30” N.	11° 32’ 30” W.	63
1669	—	36° 30’ 30” N.	11° 33’ W.	7
1670	—	—	—	à 3 et
1671	—	—	—	7
1672	—	—	—	7
1673	26 juillet	—	—	7
1674	—	36° 30’ N.	11° 33’ W.	Surf
1675	—	35° 44’ N.	11° 52’ W.	0-5
1676	—	—	—	0-1
1677	—	35° 35’ N. 35° 43’ N.	11° 55’ W. 12° 15’ W.	A
1678	27 juillet	33° 21’ N. 33° 59’ N.	13° 04’ W. 12° 44’ W.	–
1679	—	33° 21’ N.	13° 04’ W.	Sur
1680	—	33° 34’ N.	13° W.	–
1681	—	33° 37’ N.	12° 56’ W.	–
1682	—	33° 59’ N.	12° 44’ W.	–
1683	—	33° N.	12° 50’ W.	–
1684	28 juillet	31° 23’ N.	13° 43’ W.	31
1685	—	31° 18’ 30” N.	13° 37’ W.	24
1686	—	31° 13’ 30” N.	13° 34’ W.	10
1687	—	31° 12’ 30” N.	13° 33’ W.	1
1688	—	31° 12’ N.	13° 33’ W.	1
1689	—	31° 11’ 30” N.	13° 22’ W.	1
1690	—	31° 11’ 30” N.	13° 22’ 30” W.	1

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
Caillou	Sondeur Léger	Banc Gorringe
quilles brisées	—	Banc Gorringe (posé une bouée)
Roche	—	Banc Gorringe
—	—	—
?	—	Banc Gorringe, sondeur perdu
?	—	— —
	Appareil Pettersson	Banc Gorringe
	Lignes	— *Murœna helena, Serranus atricauda, Mora*
	Palancre	Banc Gorringe, Murènes
	Bouteille Buchanan	Banc Gorringe
	Filet fin en vitesse	—
	Filet à grande ouverture	Fond à plus de 5000^{m}
	—	— *Acantephyra, Cyclothone*
	Cerfs-volants	
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	10 h. 15-11 h. matin
	—	11 h. 15-11 h. 50 matin
	—	midi 15-1 h. 15 soir
	—	2 h.-2 h. 40 soir
	—	4 h. 30-5 h. 30 soir
sableuse (Globig.)	Tube sond. Buchanan	
?	—	Sondeur vide
e vaseux (Globig.)	—	
?	—	Banc Dacia, sondeur vide
le, coq. brisées	Sondeur Léger	Banc Dacia
coq. brisées, roche (?)	—	Banc Dacia, faible échantillon
—	—	— —

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1664	25 juillet	36° 31' 30" N.	11° 34' W.	116	Caillou	Sondeur Léger	Banc Gorringe
1665	—	36° 31' N.	11° 33' W.	92	quilles brisées	—	Banc Gorringe (posé une bouée)
1666	—	36° 30' 30" N.	11° 32' 30" W.	67	Roche	—	Banc Gorringe
1667	—	36° 30' 15" N.	11° 32' 15" W.	8[illegible]	—	—	—
1668	—	36° 30' 30" N.	11° 32' 30" W.	6[illegible]	—	—	Banc Gorringe, sondeur perdu
1669	—	36° 30' 30" N.	11° 33' W.	7[illegible]	—	—	— —
1670	—	—	—	à 3 et à [illegible]		Appareil Pettersson	Banc Gorringe
1671	—	—	—	70		Lignes	— *Muræna helena, Serranus atricauda, Mora*
1672	—	—	—	7[illegible]		Palancre	Banc Gorringe, Murènes
1673	26 juillet	—	—	7[illegible]		Bouteille Buchanan	Banc Gorringe
1674	—	36° 30' N.	11° 33' W.	Surface		Filet fin en vitesse	—
1675	—	35° 44' N.	11° 52' W.	0-5[illegible]		Filet à grande ouverture	Fond à plus de 5000ᵐ
1676	—	—	—	0-1[illegible]		—	— *Acantephyra, Cyclothone*
1677	—	35° 35' N. 35° 43' N.	11° 55' W. 12° 15' W.	A[illegible]		Cerfs-volants	
1678	27 juillet	33° 21' N. 33° 59' N.	13° 04' W. 12° 44' W.	—		Cerfs-volants	
1679	—	33° 21' N.	13° 04' W.	Surface		Filet fin en vitesse	10 h. 15-11 h. matin
1680	—	33° 34' N.	13° W.	—		—	11 h. 15-11 h. 50 matin
1681	—	33° 37' N.	12° 56' W.	—		—	midi 15-1 h. 15 soir
1682	—	33° 59' N.	12° 44' W.	—		—	2 h.-2 h. 40 soir
1683	—	33° N.	12° 50' W.	—		—	4 h. 30-5 h. 30 soir
1684	28 juillet	31° 23' N.	13° 43' W.	31[illegible]	sableuse (Globig.)	Tube sond. Buchanan	
1685	—	31° 18' 30" N.	13° 37' W.	24[illegible]	?	—	Sondeur vide
1686	—	31° 13' 30" N.	13° 34' W.	10[illegible]	vaseux (Globig.)	—	
1687	—	31° 12' 30" N.	13° 33' W.	1[illegible]	?	—	Banc Dacia, sondeur vide
1688	—	31° 12' N.	13° 33' W.	1[illegible]	le, coq. brisées	Sondeur Léger	Banc Dacia
1689	—	31° 11' 30" N.	13° 22' W.	1[illegible]	coq. brisées, roche (?)	—	Banc Dacia, faible échantillon
1690	—	31° 11' 30" N.	13° 22' 30" W.	1[illegible]	—	—	— —

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND[I] en MÈTR[ES]
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1691	28 juillet	31° 11' 30" N.	13° 23' W.	122
1692	—	31° 11' N.	13° 34' W.	10[illegible]
1693	—	31° 09' N.	13° 33' W.	Surfa
1694	—	31° 09' N.	13° 33' 30" W.	11[illegible]
1695	—	31° 18' N.	13° 28' W.	Air
1696	29 juillet	30° 06' N.	15° 54' W.	Surfa
1697	—	30° 06' 30" N.	15° 54' 30" W.	27[illegible]
1698	—	30° 06' 30" N.	15° 54' W.	14[illegible]
1699	—	30° 07' N.	15° 54' W.	Ai
1700	29-30 juillet	30° 06' 30" N.	15° 54' W.	14[illegible]
1701	29 juillet	Grande Salvage (mouillage)		
1702	—	—		Litto
1703	—	—		A te
1704	30 juillet	29° 10' N. / 29° 28' N.	16° 06' W. / 15° 48' W.	Ai
1705	—	29° 20' N.	15° 30' W.	Surf
1706	31 juillet	28° 30' 45" N.	16° 41' W.	163
1707	—	—	—	16[illegible]
1708	—	—	—	Surf
1709	—	—	—	Ai
1710	—	28° 34' 30" N.	16° 37' 40" W.	20[illegible]
1711	1er août	28° 04' N.	16° 49' W.	Surf
1712	—	28° 04' N.	16° 49' 30" W.	15[illegible]
1713	—	—	—	1530-
1714	—	—	—	Surf
1715	—	—	—	0-1[illegible]
1716	2 août	27° 39' 45" N.	15° 42' 15" W.	40

TURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
coq. brisées, roche (?)	Sondeur Léger	Banc Dacia
oche et gravier	—	—
	Filet fin en vitesse	—
le, coq. brisées	Sondeur Léger	—
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Près des Salvages
le, coq. brisées	Sondeur Léger	—
	—	—
	Cerfs-volants	—
	Nasse triangulaire	Près des Salvages. Perdu
	Lignes	*Serranus atricauda* *Prionodon lamia* jeunes
	Divers	*Blennius*, *Gobius*, etc., marée
	—	Puffins, Geckos, etc.
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	
?	Tube sond. Buchanan	En vue d'Orotava, sondeur vide
?	Petit chalut à plateaux	— Perdu
	Filet fin en vitesse	
	Cerfs-volants	
	Palancre	Amorces revenues intactes Siphonophore (*Erenna Richardi*) sur le câble
	Filet fin en vitesse	
	Palancre	Près Ténérife, amorces presque intactes
	Chalut	Près Ténérife, *Pentacrinus*, *Verruca*, *Polycheles*, *Dyscolia Wyvillei*, etc.
	Petit filet Hensen	Près Ténérife Appendiculaires (*Stegosoma* ?)
	Filet à grande ouverture	*Atolla*, Leptocéphales, *Cranchia*
able vaseux	Sondeur Léger	Près Gran Canaria

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1691	28 juillet	31° 11' 30" N.	13° 23' W.	12[illegible]	[illegible] roche (?)	Sondeur Léger	Banc Dacia
1692	—	31° 11' N.	13° 34' W.	16[illegible]	Roche et gravier	—	—
1693	—	31° 09' N.	13° 33' W.	Surface		Filet fin en vitesse	—
1694	—	31° 09' N.	13° 33' 30" W.	11[illegible]	Sable, coq. brisées	Sondeur Léger	—
1695	—	31° 18' N.	13° 28' W.	Air		Cerfs-volants	
1696	29 juillet	30° 06' N.	15° 54' W.	Surface		Filet fin en vitesse	Près des Salvages
1697	—	30° 06' 30" N.	15° 54' 30" W.	27[illegible]	Sable, coq. brisées	Sondeur Léger	—
1698	—	30° 06' 30" N.	15° 54' W.	14[illegible]		—	—
1699	—	30° 07' N.	15° 54' W.	Air		Cerfs-volants	—
1700	29-30 juillet	30° 06' 30" N.	15° 54' W.	14[illegible]		Nasse triangulaire	Près des Salvages. Perdu
1701	29 juillet	Grande Salvage (mouillage)				Lignes	*Serranus atricauda* *Prionodon lamia* jeunes
1702	—	—		Littoral		Divers	*Blennius*, *Gobius*, etc., marée
1703	—	—		A terre		—	Puffins, Geckos, etc.
1704	30 juillet	29° 10' N. 29° 28' N.	16° 06' W. 15° 48' W.	Air		Cerfs-volants	
1705	—	29° 20' N.	15° 30' W.	Surface		Filet fin en vitesse	
1706	31 juillet	28° 30' 45" N.	16° 41' W.	16[illegible]		Tube sond. Buchanan	En vue d'Orotava, sondeur vide
1707	—	—	—	1[illegible]		Petit chalut à plateaux	— Perdu
1708	—	—	—	Surface		Filet fin en vitesse	
1709	—	—	—	Air		Cerfs-volants	
1710	—	28° 34' 30" N.	16° 37' 40" W.	20[illegible]		Palancre	Amorces revenues intactes Siphonophore *(Erenna Richardi)* sur le câble
1711	1er août	28° 04' N.	16° 49' W.	Surface		Filet fin en vitesse	
1712	—	28° 04' N.	16° 49' 30" W.	1[illegible]		Palancre	Près Ténérife, amorces presque intactes
1713	—	—	—	1530-1[illegible]		Chalut	Près Ténérife, *Pentacrinus*, *Verruca*, *Polycheles*, *Dyscolia Wyvillei*, etc.
1714	—	—	—	Surface		Petit filet Hensen	Près Ténérife Appendiculaires *(Stegosoma ?)*
1715	—	—	—	0-10[illegible]		Filet à grande ouverture	*Atolla*, Leptocéphales, *Cranchia*
1716	2 août	27° 39' 45" N.	15° 42' 15" W.	4[illegible]	Sable vaseux	Sondeur Léger	Près Gran Canaria

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDE en MÈTRE
	1904			
1717	2 août	29° 39' 45" N.	15° 42' 15" W.	400
1718	—	3 milles à l'E. de la pointe Areynaga		Surfac
1719	3 août	3 milles au S. E. de la pointe Areynaga		—
1720	4 août	26° 32' N. 26° 48' N.	16° 45' W. 16° 24' W.	Air
1721	—	26° 48' N.	16° 24' W.	Surfa
1722	—	26° 39' N. 26° 56' N.	16° 37' W. 16° 27' W.	Air
1723	—	26° 56' N.	16° 27' W.	Surfa
1724	—	27° N.	16° 30' W.	—
1725	5 août	27° 50' N.	17° 15' W.	—
1726	—	27° 57' 40" N.	17° 17' 45" W.	157
1727	—	—	—	157
1728	—	—	—	Surfa
1729	6 août	28° 10' N.	17° 30' W.	—
1730	—	A 1 mille et demi de la côte S. de Palma		—
1731	—	28° 07' 40" N.	17° 59' 30" W.	730
1732	—	28° 38' 10" N.	17° 59' 30" W.	840
1733	—	28° 38' N.	17° 59' 45" W.	100
1734	6-8 août	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	1000
1735	7 août	A un demi-mille de Tazacorte (Palma)		Surfa
1736	—	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	0-5c
1737	—	—	—	780
1738	—	—	—	Surfa
1739	—	A 3 milles de Fuencaliente (Palma)		—

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
able vaseux	Chalut	Près Gran Canaria
	Filet fin en vitesse	Près Gran Canaria (3 h.-4 h. soir)
		Près Grau Canaria 1 Exocet trouvé sur le pont
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	10 h. à midi
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	5 h.-6 h. soir
	—	Jeunes *Cranchia* (9 h.-10 h. soir)
	—	Près Gomera
able vaseux	Sondeur Léger Bouteille Buchanan Manomètre	
—	Chalut	Filet déchiré, *Macrurus*, *Dorocidaris papillata*
	Petit filet Hensen	
	Filet fin en vitesse	Entre Palma et Gomera Mer agitée (10 h. matin)
	—	A l'abri de Palma, calme (2 h. soir)
Sable noir	Sondeur Léger Bouteille Richard Boîte à microbes	A l'abri de Palma
e noir vaseux	3 Lests et bout. Richard	—
—	Sondeur Léger Bouteille Richard Manomètre	—
—	Nasse triangulaire	A l'abri de Palma. 8 *Synaphobranchus*, 1 *Geryon affinis*, 1 Crevette
	Filet fin en vitesse	A l'abri de Palma (2 h.-3 h. soir)
	Filet à grande ouverture	A l'abri de Palma
	Palancre	—
	Haveneau	A l'abri de Palma. 1 *Scomber*
	Filet fin en vitesse	A l'abri de Palma (10 h.-11 h. soir)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1717	2 août	29° 39' 45" N.	15° 42' 15" W.	400	Sable vaseux	Chalut	Près Gran Canaria
1718	—	3 milles à l'E. de la pointe Areynaga		Surface		Filet fin en vitesse	Près Gran Canaria (3 h.-4 h. soir)
1719	3 août	3 milles au S. E. de la pointe Areynaga		—			Près Grau Canaria 1 Exocet trouvé sur le pont
1720	4 août	26° 32' N. 26° 48' N.	16° 45' W. 16° 24' W.	Air		Cerfs-volants	
1721	—	26° 48' N.	16° 24' W.	Surface		Filet fin en vitesse	10 h. à midi
1722	—	26° 39' N. 26° 56' N.	16° 37' W. 16° 27' W.	Air		Cerfs-volants	
1723	—	26° 56' N.	16° 27' W.	Surface		Filet fin en vitesse	5 h.-6 h. soir
1724	—	27° N.	16° 30' W.	—		—	Jeunes *Cranchia* (9 h.-10 h. soir)
1725	5 août	27° 50' N.	17° 15' W.	—		—	Près Gomera
1726	—	27° 57' 40" N.	17° 17' 45" W.	157[illegible]	Sable vaseux	Sondeur Léger Bouteille Buchanan Manomètre	
1727	—	—	—	157[illegible]	—	Chalut	Filet déchiré, *Macrurus*, *Dorocidaris papillata*
1728	—	—	—	Surface		Petit filet Hensen	
1729	6 août	28° 10' N.	17° 30' W.	—		Filet fin en vitesse	Entre Palma et Gomera Mer agitée (10 h. matin)
1730	—	A 1 mille et demi de la côte S. de Palma		—		—	A l'abri de Palma, calme (2 h. soir)
1731	—	28° 07' 40" N.	17° 59' 30" W.	73	Sable noir	Sondeur Léger Bouteille Richard Boîte à microbes	A l'abri de Palma
1732	—	28° 38' 10" N.	17° 59' 30" W.	840	Sable noir vaseux	3 Lests et bout. Richard	—
1733	—	28° 38' N.	17° 59' 45" W.	100[illegible]	—	Sondeur Léger Bouteille Richard Manomètre	—
1734	6-8 août	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	1000	—	Nasse triangulaire	A l'abri de Palma. 8 *Synaphobranchus*, 1 *Geryon affinis*, 1 Crevette
1735	7 août	A un demi-mille de Tazacorte (Palma)		Surface		Filet fin en vitesse	A l'abri de Palma (2 h.-3 h. soir)
1736	—	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	0-5[illegible]		Filet à grande ouverture	A l'abri de Palma
1737	—	—	—	780		Palancre	—
1738	—	—	—	Surface		Haveneau	A l'abri de Palma. 1 *Scomber*
1739	—	A 3 milles de Fuencaliente (Palma)		—		Filet fin en vitesse	A l'abri de Palma (10 h.-11 h. soir)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEU en MÈTRES
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1740	8 août	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	Surfac
1741	—	28° 53' N. 28° 55' N.	18° 02' W. 18° 06' W.	Air
1742	—	28° 53' N.	18° 02' W.	Surfac
1743	—	29° 00' N.	18° 04' 30" W.	345
1744	—	29° 00' N.	18° 05' W.	Surfa
1745	9 août	29° 43' N. 30° 41' N.	17° 42' W. 17° 46' W.	Air
1746	—			
1747	—	29° 43' N.	17° 42' W.	Surfa
1748	—	30° 41' N.	17° 46' W.	—
1749	—	—	—	0-25
1750	—	—	—	Surfa
1751	10 août	30° 01' N.	17° 24' W.	428
1751 bis	—	—	—	?
1752	—	—	—	428
1753	—	—	—	428
1754	—	—	—	Surfa
1755	—	29° 57' N.	17° 20' W.	—
1756	11 août	29° 05' N.	16° 58' W.	382
1757	—	—	—	382
1758	—	—	—	Surfa
1759	12 août	29° 16' N.	16° 11' W.	367

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Haveneau	*Lepas*, *Exocœtus*, *Neptunus*, *Lichia*
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Mer agitée (2 h.-4 h. soir)
	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes Manomètre	
	Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. soir
	Cerfs-volants	
	—	*Todarodes Bartrami* (?) trouvé sur le pont le matin
	Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. matin
	—	4 h.-5 h. soir
	Filet à grande ouverture	*Tomopteris*, *Acanthephyra*, *Atolla*
	Haveneau	Sous le fanal électrique
?	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes Manomètre	(Perdu sondeur et manomètre)
	Sur câble de sonde	Siphonophore Tentacule de Céphalopode
ι globigérines	Tube sond. Buchanan	
—	Chalut	(Pas touché le fond) 2 Crevettes bathypélagiques
	Haveneau	Ponte de poisson Tortue *(T. caretta)* de 2070 gr.
	Filet fin en vitesse	10 h.-11 h. soir
ι globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
—	Chalut	*Scalpellum*, *Benthodytes (?)*
	Haveneau	Janthines, poissons ; 1 *Leachia cyclura*
ι globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1904						
1740	8 août	28° 38' 45" N.	17° 59' 40" W.	Surface		Haveneau	*Lepas*, *Exocœtus*, *Neptunus*, *Lichia*
1741	—	28° 53' N. 28° 55' N.	18° 02' W. 18° 06' W.	Air		Cerfs-volants	
1742	—	28° 53' N.	18° 02' W.	Surface		Filet fin en vitesse	Mer agitée (2 h.-4 h soir)
1743	—	29° 00' N.	18° 04' 30" W.	34[illegible]		Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes Manomètre	
1744	—	29° 00' N.	18° 05' W.	Surface		Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. soir
1745	9 août	29° 43' N. 30° 41' N.	17° 42' W. 17° 46' W.	Air		Cerfs-volants	
1746	—						*Todarodes Bartrami* (?) trouvé sur le pont le matin
1747	—	29° 43' N.	17° 42' W.	Surface		Filet fin en vitesse	9 h.-10 h. matin
1748	—	30° 41' N.	17° 46' W.	—		—	4 h.-5 h. soir
1749	—	—	—	0-2500		Filet à grande ouverture	*Tomopteris*, *Acanthephyra*, *Atolla*
1750	—	—	—	Surface		Haveneau	Sous le fanal électrique
1751	10 août	30° 01' N.	17° 24' W.	42[illegible]	?	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes Manomètre	(Perdu sondeur et manomètre)
1751bis	—	—	—	[illegible]		Sur câble de sonde	Siphonophore Tentacule de Céphalopode
1752	—	—	—	42[illegible]	[Vase] à globigérines	Tube sond. Buchanan	
1753	—	—	—	42[illegible]	—	Chalut	(Pas touché le fond) 2 Crevettes bathypélagiques
1754	—	—	—	Surface		Haveneau	Ponte de poisson Tortue (*T. caretta*) de 2070 gr.
1755	—	29° 57' N.	17° 20' W.	—		Filet fin en vitesse	10 h.-11 h. soir
1756	11 août	29° 05' N.	16° 58' W.	38[illegible]	[Vase] à globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1757	—	—	—	38[illegible]	—	Chalut	*Scalpellum*, *Benthodytes (?)*
1758	—	—	—	Surface		Haveneau	Janthines, poissons; 1 *Leachia cyclura*
1759	12 août	29° 16' N.	16° 11' W.	36[illegible]	[Vase] à globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND en MÈTR
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1760	12 août	29° 16' N.	16° 11' W.	0-3(
1761	—	—	—	Surf
1762	—	29° 10' N.	16° 07' W.	–
1763	14-16 août	Las Palmas et environ		Litt
1764	—	—		A t
1765	16 août	5 milles au S. E. d'Areynaga		Sur
1766	17 août	27° 35' N.	18° W.	–
1767	—	27° 43' N.	18° 28' W.	38
1768	—	—	—	0-3
1769	—	27° 43' N.	18° 34' W.	Sur
1770	18 août	27° 44' N. 28° 08' N.	19° 32' W. 18° 34' W.	A
1771	—	28° 03' N.	18° 55' W.	Su
1772	—	28° 10' N.	18° 50' W.	
1773	—	28° 13' N.	19° 30' W.	
1774	19 août	28° 11' N. 28° 35' N.	21° 29' W. 21° 16' W.	A
1775	—	28° 30' N.	21° 21' W.	Su
1776	—	28° 40' N.	21° 33' W.	
1777	—	29° 15' N.	22° 10' W.	
1778	20 août	31° N.	24° W.	
1779	—	31° 05' N.	24° 06' W.	5
1780	—	31° 06' N.	24° 06' W.	5
1781	21 août	31° 06' N.	24° 06' 45" W.	0-
1782	—	31° 06' N.	24° 06' 30" W.	0-
1783	—	31° 06' N.	24° 06' W.	3
1784	—	31° 05' N.	24° 06' W.	Su

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Filet à grande ouverture	*Atolla, Cyclotone, Giganthocypris*
	Haveneau	Méduse, *Naucrates, Cubiceps*
	Filet fin en vitesse	*Rhabdosoma* (3 h. 30-4 h. 30 soir)
	Marée	
	Divers	
	Filet fin en vitesse	8 h. 30-9 h. 30 soir
	—	Près de Hierro
globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Filet à grande ouverture	*Atolla, Chauliodus*, etc.
	Filet fin en vitesse	10 h.-11 h. soir
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	11 h.-midi
	—	4 h. soir
	—	10 h. soir
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Midi
	—	4 h. soir
	—	Vitesse 10 nœuds (10 h. soir)
	—	9 h -midi
globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	Fosse de Monaco
—	Nasse triangulaire et nasse hexagonale	—
	Filet à grande ouverture	*Cerataspis monstrosa, Hyalœa* etc.
	Bouteilles Richard	Fosse de Monaco, série verticale
	Appareil Pettersson	Fosse de Monaco
	Divers	*Exocœtus, Lepas*, etc.

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ — LATITUDE	LOCALITÉ — LONGITUDE (Greenwich)	PROFOND en MÈTR	RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1760	12 août	29° 16' N.	16° 11' W.	0-30		Filet à grande ouverture	*Atolla, Cyclotone, Giganthocypris*
1761	—	—	—	Surfa		Haveneau	Méduse, *Naucrates, Cubiceps*
1762	—	29° 10' N.	16° 07' W.	—		Filet fin en vitesse	*Rhabdosoma* (3 h. 30-4 h. 30 soir)
1763	14-16 août	Las Palmas et environ		Litto		Marée	
1764	—	—		A ter		Divers	
1765	16 août	5 milles au S. E. d'Areynaga		Surf		Filet fin en vitesse	8 h. 30-9 h. 30 soir
1766	17 août	27° 35' N.	18° W.	—		—	Près de Hierro
1767	—	27° 43' N.	18° 28' W.	38	globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
1768	—	—	—	0-3		Filet à grande ouverture	*Atolla, Chauliodus*, etc.
1769	—	27° 43' N.	18° 34' W.	Surfa		Filet fin en vitesse	10 h.-11 h. soir
1770	18 août	27° 44' N. 28° 08' N.	19° 32' W. 18° 34' W.	Air		Cerfs-volants	
1771	—	28° 03' N.	18° 55' W.	Surf		Filet fin en vitesse	11 h.-midi
1772	—	28° 10' N.	18° 50' W.	—		—	4 h. soir
1773	—	28° 13' N.	19° 30' W.	—		—	10 h. soir
1774	19 août	28° 11' N. 28° 35' N.	21° 29' W. 21° 16' W.	Air		Cerfs-volants	
1775	—	28° 30' N.	21° 21' W.	Surf		Filet fin en vitesse	Midi
1776	—	28° 40' N.	21° 33' W.	—		—	4 h. soir
1777	—	29° 15' N.	22° 10' W.	—		—	Vitesse 10 nœuds (10 h. soir)
1778	20 août	31° N.	24° W.	—		—	9 h -midi
1779	—	31° 05' N.	24° 06' W.	54	globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	Fosse de Monaco
1780	—	31° 06' N.	24° 06' W.	54	—	Nasse triangulaire et nasse hexagonale	—
1781	21 août	31° 06' N.	24° 06' 45" W.	0-		Filet à grande ouverture	*Cerataspis monstrosa, Hyalœa* etc.
1782	—	31° 06' N.	24° 06' 30" W.	0-		Bouteilles Richard	Fosse de Monaco, série verticale
1783	—	31° 06' N.	24° 06' W.	3 et		Appareil Pettersson	Fosse de Monaco
1784	—	31° 05' N.	24° 06' W.	Surf		Divers	*Exocœtus, Lepas*, etc.

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ — LATITUDE		LOCALITÉ — LONGITUDE (Greenwich)		PROFON[DEUR] en MÈT[RES]
1785	21-22 août	31° 07' 31° 03'	N. N.	24° 06' 24° 07'	W. W.	Sur
1786	22 août	31° 07'	N.	24° 03'	W.	–
1787	—	—		—		54
1788	—	—		—		Sur
1789	23 août	31° 04' 31° 08'	N. N.	24° 02' 23° 58' 30"	W. W.	54
1790	22-23 août	(Comme Stns. 1780, 1787 et 1789)				
1791	23 août	31° 08'	N.	23° 58'	W.	Sur
1792	24 août	31° 20'	N.	24° 10'	W.	-
1793	25 août	31° 46'	N.	25° 02'	W.	54
1794	—	31° 46'	N.	25°	W.	0-
1795	—	31° 46'	N.	25° 01'	W.	0-
1796	—	31° 46'	N.	25°	W.	Sur
1797	26 août	32° 18'	N.	23° 58'	W.	0-2
1798	—	—		—		54
1799	—	—		—		Sur
1800	—	—		—		0-1
1801	—	32° 30'	N.	24°	W.	Sur
1802	27 août	33° 06'	N.	25° 07'	W.	0-
1803	—	—		—		4
1804	—	33° 10'	N.	25° 10'	W.	Sur
1805	—	34°	N.	25° 30'	W.	-
1806	28 août	35° 13'	N.	26° 26'	W.	-

RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Trémails de surface	Fosse de Monaco Larves de *Nautilograpsus*
	Filet fin en vitesse	Fosse de Monaco (9 h. matin)
globigérines)	Chalut	*Aristeus armatus*, *Hyphalaster*, etc.
	Seau	—
	Chalut	*Acantephyra*, *Hyphalaster*, *Styracaster*
	Sur le câble de chalut et de nasses	*Bathyphysa Grimaldii*, etc.
	Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre (6 h.-6 h. 40 soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 4 nœuds (6 h.-10 h. soir)
argileuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîtes à microbes	
	Filet à grande ouverture	*Tiedemannia*, *Chauliodus*, *Argyropelecus*
	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
	Filet fin en vitesse	Vitesse 4 à 5 nœuds (9 h. 30-10 h. 40 soir)
	Filet à grande ouverture	*Cranchia*, *Atolla*, *Acantephyra*
argileuse	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
	Haveneau	(*Glaucus*, *Leachia cyclura*, etc., sargasses)
	Filet à grande ouverture	*Hyalœa*, *Sagitta*, etc.
	Filet fin en vitesse	Plankton pauvre Vitesse 4 à 5 nœuds (9 h.-10 h. 30 soir)
	Filet à grande ouverture	*Phronima*, *Calanides*, etc.
se à globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (2 h. 15-4 h. soir)
	—	— (9 h.-10 h. soir)
	—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	 LONGITUDE (Greenwich)	PROFON[…] en MÈT[…]	[…]RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
1785	21-22 août	31° 07' N. 31° 03' N.	24° 06' W. 24° 07' W.	Su[…]		Trémails de surface	Fosse de Monaco Larves de *Nautilograpsus*
1786	22 août	31° 07' N.	24° 03' W.	—		Filet fin en vitesse	Fosse de Monaco (9 h. matin)
1787	—	—	—	54[…]	[…](globigérines)	Chalut	*Aristeus armatus*, *Hyphalaster*, etc.
1788	—	—	—	Sur[…]		Seau	—
1789	23 août	31° 04' N. 31° 08' N.	24° 02' W. 23° 58' 30" W.	5[…]		Chalut	*Acantephyra*, *Hyphalaster*, *Styracaster*
1790	22-23 août	(Comme Stns. 1780, 1787 et 1789)				Sur le câble de chalut et de nasses	*Bathyphysa Grimaldii*, etc.
1791	23 août	31° 08' N.	23° 58' W.	Surf[…]		Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre (6 h.-6 h. 40 soir)
1792	24 août	31° 20' N.	24° 10' W.	—		—	Plankton très pauvre Vitesse 4 nœuds (6 h.-10 h. soir)
1793	25 août	31° 46' N.	25° 02' W.	54[…]	[…] argileuse	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boites à microbes	
1794	—	31° 46' N.	25° W.	0-[…]		Filet à grande ouverture	*Tiedemannia*, *Chauliodus*, *Argyropelecus*
1795	—	31° 46' N.	25° 01' W.	0-54[…]		Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boites à microbes	Série verticale
1796	—	31° 46' N.	25° W.	Surf[…]		Filet fin en vitesse	Vitesse 4 à 5 nœuds (9 h. 30-10 h. 40 soir)
1797	26 août	32° 18' N.	23° 58' W.	0-2[…]		Filet à grande ouverture	*Cranchia*, *Atolla*, *Acantephyra*
1798	—	—	—	54[…]	[…] argileuse	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boites à microbes	Série verticale
1799	—	—	—	Surf[…]		Haveneau	(*Glaucus*, *Leachia cyclura*, etc., sargasses)
1800	—	—	—	0-1[…]		Filet à grande ouverture	*Hyalœa*, *Sagitta*, etc.
1801	—	32° 30' N.	24° W.	Surf[…]		Filet fin en vitesse	Plankton pauvre Vitesse 4 à 5 nœuds (9 h.-10 h. 30 soir)
1802	27 août	33° 06' N.	25° 07' W.	0-5[…]		Filet à grande ouverture	*Phronima*, *Calanides*, etc.
1803	—	—	—	49[…]	[…] à globigérines	Tube sond. Buchanan Bouteilles Richard Boîtes à microbes	Série verticale
1804	—	33° 10' N.	25° 10' W.	Surf[…]		Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (2 h. 15-4 h. soir)
1805	—	34° N.	25° 30' W.	—		—	— (9 h.-10 h. soir)
1806	28 août	35° 13' N.	26° 26' W.	—		—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ — LATITUDE	LOCALITÉ — LONGITUDE (Greenwich)	PROFO[N]… en MÈT[RES]
	1904			
1807	28 août	35° 13' N. 36° 10' N.	26° 26' W. 26° 40' W.	A
1808	—	36° 10' N.	26° 30' W.	Sur
1809	—	36° 20' N.	26° 35' W.	-
1810	29 août	38° N.	28° 10' W.	-
1811	—	38° 20' N.	28° 19' W.	I.
1812	—	—	—	I.
1813	—	Près de Horta (Açores)		Su
1813bis	30 août	Port de Horta		
1814	31 août	38° 23' N.	28° 33' W.	
1815	—	38° 23' N. 38° 15' N.	28° 32' W. 28° 03' W.	
1816	—	38° 20' N.	28° 03' W.	Su
1817	—	38° 15' N.	28° W.	
1818	—	38° 10' N.	27° 50' W.	
1819	1er septembre	Près de Ponta Delgada		
1820	4 septembre	Entre Ponta Delgada et Villafranca		
1821	—	Mouillage de Villafranca		
1822	5 septembre	De Villafranca à Ponta Delgada		St
1823	—	Près de Ponta Delgada		
1824	6 septembre	37° 26' N.	25° 40' 30" W.	
1825	—	37° 23' 30" N.	25° 41' W.	
1826	—	37° 23' 30" N.	25° 45' W.	
1827	—	37° 24' N.	25° 45' W.	St
1828	—	37° 25' 30" N.	25° 44' 40" W.	

…RE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 6 nœuds (2 h.-4 h. soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-10 h. matin)
(Polypiers)	SondeurLéger	Côte sud de Pico
—	Chalut	Côte sud de Pico (perdu)
	Filet fin en vitesse	
	Haveneau	*Pelagia*, etc.
	Filet fin en vitesse	Plankton pauvre, vitesse 8 nœuds (11 h.-midi)
	Cerfs-volants	Entre Pico et São Miguel
	Filet fin en vitesse	Entre Pico et São Miguel Vitesse 7 nœuds ½ (3 h.-4 h. soir)
	Haveneau	Entre Pico et São Miguel, Salpes
	Filet fin en vitesse	Entre Pico et São Miguel Vitesse 6 nœuds ½ (8 h. 30-10 h. soir)
	—	Vitesse 9 nœuds (11 h.-midi)
	—	Vitesse 9 nœuds (8 h.-8 h. 30 matin)
	Ligne	*Balistes*
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h.-8 h. 30 matin)
	—	Vitesse 2 nœuds ½ (9 h. 15-10 h. soir)
…, coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard Boîte à microbes	Au S. de São Miguel
—	Sondeur Léger Bouteille Richard	—
—	Sondeur Léger	—
	Filet fin en vitesse	Au S. de São Miguel (9 h. 35-9 h. 45 matin)
…ravier, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1807	28 août	35° 13' N. 36° 10' N.	26° 26' W. 26° 40' W.	Ai[illegible]		Cerfs-volants	
1808	—	36° 10' N.	26° 30' W.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 6 nœuds (2 h.-4 h. soir)
1809	—	36° 20' N.	26° 35' W.	—		—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1810	29 août	38° N.	28° 10' W.	—		—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-10 h. matin)
1811	—	38° 20' N.	28° 19' W.	14[illegible]	[illegible]r (Polypiers)	SondeurLéger	Côte sud de Pico
1812	—	—	—	140[illegible]	—	Chalut	Côte sud de Pico (perdu)
1813	—	Près de Horta (Açores)		Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	
1813bis	30 août	Port de Horta		—		Haveneau	*Pelagia*, etc.
1814	31 août	38° 23' N.	28° 33' W.	—		Filet fin en vitesse	Plankton pauvre, vitesse 8 nœuds (11 h.-midi)
1815	—	38° 23' N. 38° 15' N.	28° 32' W. 28° 03' W.	Ai[illegible]		Cerfs-volants	Entre Pico et São Miguel
1816	—	38° 20' N.	28° 03' W.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	Entre Pico et São Miguel Vitesse 7 nœuds ½ (3 h.-4 h. soir)
1817	—	38° 15' N.	28° W.	—		Haveneau	Entre Pico et São Miguel, Salpes
1818	—	38° 10' N.	27° 50' W.	—		Filet fin en vitesse	Entre Pico et São Miguel Vitesse 6 nœuds ½ (8 h. 30-10 h. soir)
1819	1er septembre	Près de Ponta Delgada		—		—	Vitesse 9 nœuds (11 h.-midi)
1820	4 septembre	Entre Ponta Delgada et Villafranca		—		—	Vitesse 9 nœuds (8 h.-8 h. 30 matin)
1821	—	Mouillage de Villafranca				Ligne	*Balistes*
1822	5 septembre	De Villafranca à Ponta Delgada		Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h.-8 h. 30 matin)
1823	-	Près de Ponta Delgada		—		—	Vitesse 2 nœuds ½ (9 h. 15-10 h soir)
1824	6 septembre	37° 26' N.	25° 40' 30" W.	[illegible]	[illegible], coq. brisées	Sondeur Léger Bouteille Richard Boite à microbes	Au S. de São Miguel
1825	—	37° 23' 30" N.	25° 41' W.	[illegible]	—	Sondeur Léger Bouteille Richard	—
1826	—	37° 23' 30" N.	25° 45' W.	[illegible]	—	Sondeur Léger	—
1827	—	37° 24' N.	25° 45' W.	Surfa[illegible]		Filet fin en vitesse	Au S. de São Miguel (9 h. 35-9 h. 45 matin)
1828	—	37° 25' 30" N.	25° 44' 40" W.	[illegible]	[illegible]rner, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFO[illegible] en MÈT[illegible]
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1829	6 septembre	37° 25' 30" N.	25° 44' 40" W.	Sur
1830	—	37° 25' 30" N.	25° 47' W.	4[illegible]
1831	—	37° 25' 30" N.	25° 49' 30" W.	5[illegible]
1832	—	37° 28' N.	25° 49' 30" W.	3
1833	—	37° 28' N.	25° 53' 30" W.	1[illegible]
1834	—	—	—	0-1
1835	—	37° 31' N.	25° 50' 30" W.	5
1836	—	37° 34' N.	25° 49' W.	3
1837	—	37° 37' N.	25° 46' 15" W.	6
1838	—	Près de Ponta Delgada		Su
1839	—	—		
1840	7 septembre	37° 18' N.	27° 43' W.	2
1841	—	37° 15' N.	27° 50' W.	Su
1842	—	37° 13' N.	28° 06' W.	2
1843	—	37° 08' N.	28° 28' 30" W.	2
1844	—	—	—	0-
1845	—	37° 06' 30" N.	28° 36' W.	2
1846	—	37° 03' N.	28° 52' W.	2
1847	—	—	—	Su
1848	8 septembre	36° 17' N.	28° 53' W.	3
1849	—	—	—	0-
1850	—	—	—	Su
1851	—	—	—	0-
1852	—	36° 25' 30" N.	28° 16' W.	3

…URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Haveneau	Au S. de São Miguel Ponte de poissons, Ponces
…gravier, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel, Banc de Monaco
—	—	— —
—	—	— —
…volcanique vaseux	—	Au S. de São Miguel
	Filet à grande ouverture	*Scopelus*, etc.
…, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel, Banc de Monaco
—	—	— —
…ble vaseux	—	Au S. de São Miguel
	Filet fin en vitesse	— Vitesse 8 nœuds (4 h. 30-5 h. 30 soir)
	—	Au S. de São Miguel Vitesse 8 nœuds ½ (8 h. 30-9 h. 30 soir)
…bleuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-10 h. matin)
…bleuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
—	—	
	Filet à grande ouverture	*Tomopteris*, *Atolla*, etc.
…bleuse (globig.)	Sondeur Léger	
—	—	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds (8 h.-9 h. 30 soir)
…bleuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Filet à grande ouverture	*Atolla*, *Cyclothone*, *Gigantocypris*, etc.
	Haveneau	*Scopelus*, *Lepas*, *Glaucus*, *Exocœtus*
	Filet à grande ouverture	*Carinaria*, *Cyclothone*, Pyrosome géant
…bleuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFON[illegible] en MÈT[illegible]	[illegible]URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)				
	1904						
1829	6 septembre	37° 25' 30" N.	25° 44' 40" W.	Sur[illegible]		Haveneau	Au S. de São Miguel Ponte de poissons, Ponces
1830	—	37° 25' 30" N.	25° 47' W.	44[illegible]	[illegible] gravier, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel, Banc de Monaco
1831	—	37° 25' 30" N.	25° 49' 30" W.	54[illegible]	—	—	— —
1832	—	37° 28' N.	25° 49' 30" W.	3[illegible]	—	—	— —
1833	—	37° 28' N.	25° 53' 30" W.	144[illegible]	[illegible] volcanique vaseux	—	Au S. de São Miguel
1834	—	—	—	0-1[illegible]		Filet à grande ouverture	*Scopelus*, etc.
1835	—	37° 31' N.	25° 50' 30" W.	50[illegible]	[illegible]le, coq. brisées	Sondeur Léger	Au S. de São Miguel, Banc de Monaco
1836	—	37° 34' N.	25° 49' W.	321[illegible]	—	—	— —
1837	—	37° 37' N.	25° 46' 15" W.	61[illegible]	[illegible]able vaseux	—	Au S. de São Miguel
1838	—	Près de Ponta Delgada		Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	— Vitesse 8 nœuds (4 h. 30-5 h. 30 soir)
1839	—	—		—		—	Au S. de São Miguel Vitesse 8 nœuds ½ (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1840	7 septembre	37° 18' N.	27° 43' W.	2[illegible]	[illegible]ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
1841	—	37° 15' N.	27° 50' W.	Surf[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-10 h. matin)
1842	—	37° 13' N.	28° 06' W.	2[illegible]	[illegible]ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1843	—	37° 08' N.	28° 28' 30" W.	2[illegible]	—	—	
1844	—	—	—	0-1[illegible]		Filet à grande ouverture	*Tomopteris*, *Atolla*, etc.
1845	—	37° 06' 30" N.	28° 36' W.	2[illegible]	[illegible]ableuse (globig.)	Sondeur Léger	
1846	—	37° 03' N.	28° 52' W.	20[illegible]	—	—	
1847	—	—	—	Sur[illegible]		Filet fin en vitesse.	Vitesse 8 nœuds (8 h.-9 h. 30 soir)
1848	8 septembre	36° 17' N.	28° 53' W.	34[illegible]	[illegible]ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boite à microbes	
1849	—	—	—	0-[illegible]		Filet à grande ouverture	*Atolla*, *Cyclothone*, *Gigantocypris*, etc.
1850	—	—	—	Surf[illegible]		Haveneau	*Scopelus*, *Lepas*, *Glaucus*, *Exocœtus*
1851	—	—	—	0-30[illegible]		Filet à grande ouverture	*Carinaria*, *Cyclothone*, Pyrosome géant
1852	—	36° 25' 30" N.	28° 16' W.	3[illegible]	[illegible]ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boite à microbes	

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFON[DEUR] en MÈT[RES]
	1904			
1853	9 septembre	36° 40' N.	27° 12' W.	30[illegible]
1854	—	36° 42' N.	27° W.	Surf[illegible]
1855	—	36° 46' N.	26° 41' W.	36[illegible]
1856	—	—	—	0-3[illegible]
1857	—	—	—	Surf[illegible]
1858	—	36° 47' N.	26° 35' W.	—
1859	—	36° 51' N.	26° 09' W.	34[illegible]
1860	—	37° N.	26° 20' W.	Sur[illegible]
1861	9-10 septembre	37° 10' N.	26° 31' W.	26[illegible]
1862	10 septembre	—	—	Sur[illegible]
1863	—	37° 16' N.	25° 45' W.	16[illegible]
1864	—	37° 20' 30" N.	25° 44' 30" W.	8[illegible]
1865	—	37° 22' N.	25° 44' 15" W.	8[illegible]
1866	—	—	—	8[illegible]
1867	—	37° 23' N.	25° 48' W.	8[illegible]
1868	—	37° 26' 30" N.	25° 46' 30" W.	5[illegible]
1869	—	—	—	0-[illegible]
1870	—	Près de Ponta Delgada (Açores)		Su[illegible]
1871	11 septembre	—		-
1872	—	37° 35' N.	24° 40' W.	-
1873	12 septembre	37° 22' N.	22° 05' W.	-
1874	—	37° 20' N.	21° 40' W.	0-2[illegible]
1875	—	—	—	Su[illegible]
1876	—	37° 19' N.	21° 22' W.	-
1877	—	37° 15' N.	20° 30' W.	-

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
s d'échantillon.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h. 15-9 h.15 matin)
ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Filet à grande ouverture	*Chauliodus*, *Atolla*, etc.
	Haveneau	Petit *Macrurus* trouvé mort à la surface
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (4 h. 20-5 h. 15 soir)
ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (10 h.-11 h. soir)
ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 6 nœuds (12 h. 45-1 h. 45 matin)
Sable	Sondeur Léger Bouteille Richard Boîte à microbes	
Gravier	Sondeur Léger	
›le, coquilles	—	
—	Chalut	Perdu
—	Sondeur Léger	
—	—	
	Filet à grande ouverture	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (3 h. 45-4 h. 45 soir)
	—	Vitesse 9 nœuds (3 h. 15-4 h. soir)
	—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. soir)
	—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 20-9 h. 20 matin)
	Filet à grande ouverture	Sur fond de 3800m
	Haveneau	Tortue *(T. caretta)* de 6 kg. 800 *Platophium*, *Nautilograpsus*
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (4 h.-5 h. soir)
	—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 15 soir)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE		LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)		PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904								
1853	9 septembre	36° 40'	N.	27° 12'	W.	3024	s d'échantillon.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1854	—	36° 42'	N.	27°	W.	Surfa		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (8 h. 15-9 h. 15 matin)
1855	—	36° 46'	N.	26° 41'	W.	362	sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boite à microbes	
1856	—	—		—		0-3		Filet à grande ouverture	*Chauliodus*, *Atolla*, etc.
1857	—	—		—		Surfa		Haveneau	Petit *Macrurus* trouvé mort à la surface
1858	—	36° 47'	N.	26° 35'	W.	—		Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (4 h. 20-5 h. 15 soir)
1859	—	36° 51'	N.	26° 09'	W.	3432	sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1860	—	37°	N.	26° 20'	W.	Surfa		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (10 h.-11 h. soir)
1861	9-10 septembre	37° 10'	N.	26° 31'	W.	2631	sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1862	10 septembre	—		—		Surfa		Filet fin en vitesse	Vitesse 6 nœuds (12 h. 45-1 h. 45 matin)
1863	—	37° 16'	N.	25° 45'	W.	162	Sable	Sondeur Léger Bouteille Richard Boite à microbes	
1864	—	37° 20' 30"	N.	25° 44' 30"	W.	84	Gravier	Sondeur Léger	
1865	—	37° 22'	N.	25° 44' 15"	W.	83	ble, coquilles	—	
1866	—	—		—		8	—	Chalut	Perdu
1867	—	37° 23'	N.	25° 48'	W.	8	—	Sondeur Léger	
1868	—	37° 26' 30"	N.	25° 46' 30"	W.	510	—	—	
1869	—	—		—		0-49		Filet à grande ouverture	
1870	—	Près de Ponta Delgada (Açores)				Surfa		Filet fin en vitesse	Vitesse 8 nœuds ½ (3 h. 45-4 h. 45 soir)
1871	11 septembre	—				—		—	Vitesse 9 nœuds (3 h. 15-4 h. soir)
1872	—	37° 35'	N.	24° 40'	W.	—		—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. soir)
1873	12 septembre	37° 22'	N.	22° 05'	W.	—		—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 20-9 h. 20 matin)
1874	—	37° 20'	N.	21° 40'	W.	0-2		Filet à grande ouverture	Sur fond de 3800m
1875	—	—		—		Surfa		Haveneau	Tortue (*T. caretta*) de 6 kg. 800 *Platophium*, *Nautilograpsus*
1876	—	37° 19'	N.	21° 22'	W.	—		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (4 h.-5 h soir)
1877	—	37° 15'	N.	20° 30'	W.	—		—	Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 15 soir)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFOND[illegible] en MÈTR[illegible]
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)	
	1904			
1878	13 septembre	37° N.	18° 52' W.	456
1879	—	—	—	0-45[illegible]
1880	—	—	—	Surf[illegible]
1881	—	—	—	—
1882	—	37° N.	18° W.	—
1883	—	37° N.	17° 30' W.	Surf[illegible]
1884	14 septembre	36° 43' N.	14° 30' W.	—
1885	—	36° 41' N.	14° 03' W.	15[illegible]
1886	—	—	—	Surf[illegible]
1887	—	36° 41' N.	13° 59' W.	23[illegible]
1888	—	—	—	Surf[illegible]
1889	—	36° 40' N.	13° 42' W.	30[illegible]
1890	—	36° 40' N.	13° 45' W.	Surf[illegible]
1891	—	36° 38' 30" N.	13° 13' W.	32[illegible]
1892	—	36° 38' N.	13° 07' W.	Surf[illegible]
1893	15 septembre	36° 36' N.	11° 49' 30" W.	34[illegible]
1894	—	—	—	Surf[illegible]
1895	—	36° 37' N.	11° 40' W.	—
1896	—	36° 37' N.	11° 37' W.	11[illegible]
1897	—	36° 34' 30" N.	11° 34' W.	36[illegible]
1898	—	36° 33' N.	11° 32' 15" W.	27[illegible]
1899	—	36° 32' N.	11° 32' W.	1[illegible]
1900	—	36° 31' N.	11° 32' W.	9[illegible]
1901	—	36° 31' 15" N.	11° 32' 15" W.	7[illegible]

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
	Filet à grande ouverture	Perdu
	Haveneau	Tortues (*T. caretta*) de 3 k. 170 et 4 k.080 *Leachia*, Salpes, Syngnathes, etc.
	Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (1 h. 15-2 h. soir)
	—	(5 h. 40-6 h. 30 soir)
	—	Vitesse 10 nœuds (8 h. 40-9 h. 30 soir)
	—	Vitesse 10 nœuds (8 h.-9 h. matin)
ableuse (globig.)	Sondeur Léger Boîte à microbes	
	Haveneau	*Sebastes* coupé; fragment de Céphalopode, etc.
ableuse (globig.)	Sondeur Léger	
	Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 8 nœuds (1 h. 50-2 h. 50 soir)
ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
	Haveneau	Tortue (*T. caretta*) de 29 kg.
ableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 6 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
ableuse (globig.)	Sondeur Léger	Tentacule de Céphalopode sur le câble
	Haveneau	Mysidés, jeune Exocet, etc.
	Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 6 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 matin)
vaseux (globig.)	Sondeur Léger	
e, coq. brisées	—	Banc Gorringe
—	—	—
—	—	—
Fond dur	—	Banc Gorringe, (posé bouée)
	Lest et boîte à microbes	Banc Gorringe

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ — LATITUDE	LOCALITÉ — LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1878	13 septembre	37° N.	18° 52' W.	45[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard Boîte à microbes	
1879	—	—	—	0-45[illegible]		Filet à grande ouverture	Perdu
1880	—	—	—	Surface		Haveneau	Tortues (*T. caretta*) de 3 k. 170 et 4 k.080 *Leachia*, Salpes, Syngnathes, etc.
1881	—	—	—	—		Filet fin en vitesse	Vitesse 9 nœuds (1 h. 15-2 h. soir)
1882	—	37° N.	18° W.	—		—	(5 h. 40-6 h. 30 soir)
1883	—	37° N.	17° 30' W.	Surface		—	Vitesse 10 nœuds (8 h. 40-9 h. 30 soir)
1884	14 septembre	36° 43' N.	14° 30' W.	—		—	Vitesse 10 nœuds (8 h.-9 h. matin)
1885	—	36° 41' N.	14° 03' W.	155[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Sondeur Léger Boîte à microbes	
1886	—	—	—	Surface		Haveneau	*Sebastes* coupé; fragment de Céphalopode, etc.
1887	—	36° 41' N.	13° 59' W.	23[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Sondeur Léger	
1888	—	—	—	Surface		Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 8 nœuds (1 h. 50-2 h. 50 soir)
1889	—	36° 40' N.	13° 42' W.	30[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1890	—	36° 40' N.	13° 45' W.	Surface		Haveneau	Tortue (*T. caretta*) de 29 kg.
1891	—	36° 38' 30" N.	13° 13' W.	32[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Tube sond. Buchanan Bouteille Richard	
1892	—	36° 38' N.	13° 07' W.	Surface		Filet fin en vitesse	Vitesse 6 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1893	15 septembre	36° 36' N.	11° 49' 30" W.	341[illegible]	[illegible]sableuse (globig.)	Sondeur Léger	Tentacule de Céphalopode sur le câble
1894	—	—	—	Surface		Haveneau	Mysidés, jeune Exocet, etc.
1895	—	36° 37' N.	11° 40' W.	—		Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 6 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 matin)
1896	—	36° 37' N.	11° 37' W.	11[illegible]	[illegible] vaseux (globig.)	Sondeur Léger	
1897	—	36° 34' 30" N.	11° 34' W.	36[illegible]	[illegible]le, coq. brisées	—	Banc Gorringe
1898	—	36° 33' N.	11° 32' 15" W.	[illegible]	—	—	—
1899	—	36° 32' N.	11° 32' W.	14[illegible]	—	—	—
1900	—	36° 31' N.	11° 32' W.	9[illegible]	Fond dur	—	Banc Gorringe, (posé bouée)
1901	—	36° 31' 15" N.	11° 32' 15" W.	[illegible]		Lest et boîte à microbes	Banc Gorringe

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFOND en MÈTR
	1904			
1902	15 septembre	36° 31' 15" N.	11° 32' 15" W.	68-8
1903	—	36° 31' N.	11° 32' W.	90
1904	—	—	—	Surfa
1905	—	36° 29' N.	11° 20' W.	—
1906	16 septembre	36° 19' N.	8° 40' W.	—
1907	—	36° 17' N.	8° W.	—
1908	—	36° 16' N.	7° 30' W.	—
1909	—	36° 15' N.	7° W.	—
1910	17 septembre	Détroit de Gibraltar		—
1911	—	Près de Gibraltar		—
1912	—	Après Gibraltar		—
1913	—	50 milles env. à l'E. de Gibraltar		—
1914	—	85 milles env. à l'E. de Gibraltar		—
1915	18 septembre	37° N.	1° 30' W.	—
1916	—	36° 55' N. 37° 08' N.	1° 13' W. 1° W.	Ai
1917	—	37° 08' N.	1° W.	Surf
1918	19 septembre	39° N.	0° 50' E.	—
1919	—	39° 35' N.	1° 25' E.	—
1920	—	40° N.	2° E.	—
1921	20 septembre	41° 25' N.	2° 45' E.	—
1922	—	Par le travers du cap S.-Sébastien		—
1923	—	41° 32' N. 42° 04' N.	2° 53' E. 3° 35' E.	Ai
1924	—	42° 15' N.	3° 50' E.	Surf
1925	21 septembre	Par le travers de Planier		—

URE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	Lignes de fond	Banc Gorringe *(Polyprion, Pag. centrodontus, Serr. atricauda, Galeus canis*, etc.)
	Palancre	Banc Gorringe *(1 Murœna helena)*
	Hameçon	Banc Gorringe (1 *Carcharias glaucus* ♂ de 74 kg. et 2m 75. Parasites)
	Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 10 nœuds (8 h.-9 h. matin)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 7 nœuds ½ (1 h.-2 h. soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 7 nœuds ½ (4 h.-5 h. soir)
	—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 11 nœuds (7 h. 15-8 h. 15 matin)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 11 nœuds (8 h. 15-9 h. 15 matin)
	—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds ½ (1 h.-2 h. soir)
	—	Vitesse 10 nœuds (4 h.-5 h. soir)
	—	Vitesse 10 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
	—	7 h. 15-8 h. 15 matin
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	
	—	Vitesse 8 nœuds (9 h.-10 h. matin)
	—	Vitesse 8 nœuds (1 h.-2 h. soir)
	—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
	—	Vitesse 7 nœuds (7 h. 30-8 h. 30 matin)
	—	Vitesse 6 nœuds (12 h. 15-1 h. 15 soir)
	Cerfs-volants	
	Filet fin en vitesse	Vitesse 5 nœuds (9 h. 30-10 h. 30 soir)
	—	Près Marseille (10 h.-11 h. 30 matin)

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ LATITUDE	LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich)	PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND	PROCÉDÉ de RÉCOLTE	OBSERVATIONS
	1904						
1902	15 septembre	36° 31' 15" N.	11° 32' 15" W.	[illegible]		Lignes de fond	Banc Gorringe *(Polyprion, Pag. centrodontus, Serr. atricauda, Galeus canis,* etc.)
1903	—	36° 31' N.	11° 32' W.	[illegible]		Palancre	Banc Gorringe *(1 Murœna helena)*
1904	—	—	—	Surface		Hameçon	Banc Gorringe (1 *Carcharias glaucus* ♂ de 74 kg. et 2m 75. Parasites)
1905	—	36° 29' N.	11° 20' W.	—		Filet fin en vitesse	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1906	16 septembre	36° 19' N.	8° 40' W.	—		—	Plankton très pauvre Vitesse 10 nœuds (8 h.-9 h. matin)
1907	—	36° 17' N.	8° W.	[illegible]		—	Plankton très pauvre Vitesse 7 nœuds ½ (1 h.-2 h. soir)
1908	—	36° 16' N.	7° 30' W.	—		—	Plankton très pauvre Vitesse 7 nœuds ½ (4 h.-5 h. soir)
1909	—	36° 15' N.	7° W.	—		—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1910	17 septembre	Détroit de Gibraltar		—		—	Plankton très pauvre Vitesse 11 nœuds (7 h. 15-8 h. 15 matin)
1911	—	Près de Gibraltar		—		—	Plankton très pauvre Vitesse 11 nœuds (8 h. 15-9 h. 15 matin)
1912	—	Après Gibraltar		—		—	Plankton très pauvre Vitesse 9 nœuds ½ (1 h.-2 h. soir)
1913	—	50 milles env. à l'E. de Gibraltar		—		—	Vitesse 10 nœuds (4 h.-5 h. soir)
1914	—	85 milles env. à l'E. de Gibraltar		—		—	Vitesse 10 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1915	18 septembre	37° N.	1° 30' W.	—		—	7 h. 15-8 h. 15 matin
1916	—	36° 55' N. 37° 08' N.	1° 13' W. 1° W.	[illegible]		Cerfs-volants	
1917	—	37° 08' N.	1° W.	Surface		Filet fin en vitesse	
1918	19 septembre	39° N.	0° 50' E.	—		—	Vitesse 8 nœuds (9 h.-10 h. matin)
1919	—	39° 35' N.	1° 25' E.	—		—	Vitesse 8 nœuds (1 h.-2 h. soir)
1920	—	40° N.	2° E.	—		—	Vitesse 7 nœuds (8 h. 30-9 h. 30 soir)
1921	20 septembre	41° 25' N.	2° 45' E.	—		—	Vitesse 7 nœuds (7 h. 30-8 h. 30 matin)
1922	—	Par le travers du cap S.-Sébastien		—		—	Vitesse 6 nœuds (12 h. 15-1 h. 15 soir)
1923	—	41° 32' N. 42° 04' N.	2° 53' E. 3° 35' E.	[illegible]		Cerfs-volants	
1924	—	42° 15' N.	3° 50' E.	Sur[illegible]		Filet fin en vitesse	Vitesse 5 nœuds (9 h. 30-10 h. 30 soir)
1925	21 septembre	Par le travers de Planier		—		—	Près Marseille (10 h.-11 h. 30 matin)

N° 21. 25 Décembre 1904.

BULLETIN

DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

CARTE BATHYMÉTRIQUE GÉNÉRALE
DE L'OCÉAN

par J. Thoulet



MONACO
AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904



AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 21. — 25 Décembre 1904.

Carte bathymétrique générale de l'Océan

par J. Thoulet

HISTORIQUE

Le VII[e] Congrès International de Géographie, qui s'est tenu à Berlin en 1899, avait nommé une Commission chargée de s'entendre au sujet de la confection d'une carte générale du relief sub-océanique, de la terminologie des divers accidents du sol immergé et enfin du choix des noms destinés à les désigner. La Commission se composait de :

M. le baron de Richthofen, président
S. A. S. le Prince de Monaco
MM. Prof. O. Krümmel
Amiral Makaroff
Hugh Robert Mill
Sir John Murray
Fridtjof Nansen
Prof. O. Pettersson
Prof. Supan
Prof. Thoulet.

Cette Commission s'est réunie à Wiesbaden les 15 et 16 avril 1903, sous la présidence de S. A. S. le Prince de Monaco.

En outre de celui-ci étaient présents MM. les Prof. Krümmel, Hugh Robert Mill, O. Pettersson, Supan et Thoulet; les autres membres s'étaient excusés. M. Sauerwein, officier d'ordonnance du Prince de Monaco, enseigne de vaisseau de la marine française, quoique ne faisant pas partie de la Commission, remplissait les fonctions de secrétaire.

M. Thoulet a donné lecture et discuté les conclusions d'un mémoire qu'il avait rédigé sur la question. (Voy. p. 4, etc.); ses conclusions ont été adoptées.

Une carte générale des profondeurs océaniques sera faite à l'échelle de un dix-millionième (1/10 000 000); elle comprendra 16 feuilles en projection de Mercator et 8 feuilles polaires en projection gnomonique sur deux plans parallèles aux plans tangents, respectivement au pôle nord et au pôle sud et passant par les points de rencontre de la droite menée du centre de la sphère à 72° de latitude nord et sud avec le cylindre de projection non encore développé. Le méridien origine sera celui de Greenwich. Les isobathes tracées seront celles de 200, 500, 1000, 2000... mètres ; les aires isobathes seront teintées uniformément en bleu d'autant plus intense que la profondeur sera plus considérable. Les agrandissements régionaux de cette carte, s'il doit en être faits, seront exécutés autant que possible suivant des échelles multiples décimaux du dix-millionième. Un numérotage spécial permettra de désigner chaque feuille soit de la carte-type au 1/10 000 000, soit des feuilles à une échelle différente qui en seront dérivées et laissera reconnaître à quelle feuille-type se rapporte la région particulière représentée dans des dimensions plus grandes.

Le Prince de Monaco a déclaré qu'il se chargeait de faire dresser cette carte et que l'on s'efforcerait de l'avoir, sinon terminée, du moins aussi avancée que possible pour le prochain Congrès international de Géographie qui doit avoir lieu à Washington en 1904.

La Commission a exprimé au Prince ses remerciements les plus chaleureux pour sa généreuse initiative.

Au sujet de la terminologie des divers accidents du sol sous-marin, il a été décidé que les membres allemands s'entendraient

entre eux, sur une série très restreinte, comprenant environ une quinzaine de noms, des termes les plus importants désignant ces accidents. Ces désignations seraient données en langue allemande, accompagnées chacune d'une définition précise et succincte, et l'usage en deviendrait dès lors obligatoire en Allemagne. La liste serait ensuite communiquée aux diverses nations qui établiraient en regard de chaque terme allemand le terme anglais ou français qui serait désormais considéré comme en étant l'exact et rigoureux synonyme. Ces termes seraient obligatoires pour l'ensemble des nations.

Les principaux accidents du sol sous-marin seront dénommés ainsi qu'ils l'ont été sur la petite carte des profondeurs océaniques dressée et publiée par le Dr Supan dans le volume de 1899 des *Petermanns geog. Mitteilungen*. Mais ces désignations, en petit nombre d'ailleurs, étant adoptées, les accidents d'ordre plus secondaire seront nommés par leur découvreur qui jouira, à cet égard, de la liberté la plus absolue.

Il reste entendu que dans le cas d'une double désignation, celle donnée par le premier découvreur devra toujours être rétablie du moment où il sera prouvé qu'il est en réalité le premier découvreur. Le droit d'antériorité est complet.

Ne sera considéré comme découvreur d'un accident topographique du relief sous-marin que celui qui en aura fixé la position au moins par trois sondages non en ligne droite et espacés les uns des autres de moins de 1 degré d'arc de grand cercle.

Conformément à la décision de la Commission, le Dr Supan a publié dans les *Petermanns geog. Mitteilungen 1903, Heft VII*, les définitions adoptées en Allemagne pour les accidents du relief sub-océanique et la synonymie des termes allemands en anglais et en français (voy. p. 24).

D'autre part, S. A. S. le Prince de Monaco se mettait immédiatement à l'œuvre et, sous la direction de M. Sauerwein, la carte bathymétrique générale des océans était terminée assez rapidement pour pouvoir être présentée par M. Thoulet au VIIIe Congrès géographique international tenu aux Etats-Unis, dans sa séance du 13 septembre 1904, à New-York.

Le Congrès, après examen attentif des feuilles de la carte, a adopté les conclusions suivantes :

« Le VIIIe Congrès géographique international exprime ses « remerciements à S. A. S. le Prince de Monaco pour avoir exé- « cuté la carte de l'océan dont la confection avait été souhaitée « par le Congrès de Berlin. Il lui exprime spécialement l'appro- « bation qu'il donne à l'échelle et au mode de projection choisis « pour cette carte, à l'adoption du méridien de Greenwich « comme premier méridien, à l'adoption du mètre comme unité « de mesure des profondeurs et au principe ayant servi de base « au système de terminologie sous-marine internationale em- « ployé. »

PROJET
D'UNE CARTE BATHYMÉTRIQUE GÉNÉRALE
DE L'OCÉAN

La science océanographique a pris depuis quelques années un tel développement, tant d'expéditions ont étudié les diverses mers du globe que tous ceux qui ont intérêt à connaître l'Océan comprennent aujourd'hui l'indispensable nécessité de posséder une carte suffisamment exacte et suffisamment détaillée, aussi bien sous le rapport topographique que sous le rapport lithologique, de l'ensemble du sol sous-marin. Le Congrès international de Géographie de Berlin en 1899 et, la même année, le Congrès international de Stockholm, confirmé par la Deuxième Conférence internationale de Kristiania, en 1901, ont attaché une importance extrême aux questions concernant l'océanographie et ont montré tout l'intérêt de la prompte publication d'une représentation générale du lit océanique, en instituant des commissions chargées de régler d'une manière définitive la terminologie relative à la topographie sous-marine et celle se rapportant à la nature des divers fonds, à leur nomenclature et aux méthodes à adopter pour en analyser la composition.

A ne nous en tenir qu'à la topographie, il est certain qu'une telle carte rendrait de précieux services, d'abord à la science pure, puis à l'industrie et particulièrement à celle des pêches et à celle des télégraphes sous-marins. Il en existe déjà deux — je parle des plus importantes — l'une due à sir John Murray et contenue dans les "Reports" du voyage du *CHALLENGER* (1). L'éminent océanographe en a donné récemment une nouvelle édition considérablement réduite (2) mais mise au courant des découvertes récentes. La seconde est celle du *Reichs-Marine-Amt* allemand (3). Je parle, bien entendu, de cartes d'ensemble, car les cartes de détail, surtout si l'on y comprend les cartes hydrographiques proprement dites, sont innombrables.

Malheureusement, ces dernières, malgré leur précision presque toujours très grande, au moins pour les côtes de la plupart des contrées civilisées et peut-être même à cause de leur précision qui exige l'adoption d'une échelle considérable, permettent mal les vues d'ensemble lorsqu'il s'agit de la totalité du lit océanique et que, par exemple, on désire obtenir un aperçu des rapports mutuels de forme et de dimension existant entre les grands mouvements de terrain du genre de ceux que nous représentent si nettement nos cartes terrestres. Un autre avantage d'une carte générale océanique serait la possibilité de raccorder entre eux les travaux de détail et d'indiquer ainsi les régions exigeant un complément d'étude, en montrant en quelque sorte, en chaque localité, le degré de confiance à accorder à la représentation du terrain telle qu'elle y est figurée.

Afin de faire mieux comprendre la façon dont est exécuté le présent travail, j'énoncerai dès le début la conclusion principale à laquelle j'ai été conduit par lui.

La carte du globe au 1/1 000 000 comprend environ 3200

(1) Reports. *Summary of results*. T. I et II.

(2) *Address to the geographical section of the British Association*, 1899, by sir John Murray. Scottish Geographical Magazine, Octobre 1899.

(3) *Weltkarte zur Uebersicht der Meerestiefen mit Angabe der unterseeischen Telegraphen-Kabeln und Ueberland-Telegraphen, sowie der Kohlen-Stationen und Docks, herausgegeben von dem Reichs-Marine-Amt, nautische Abtheilung-Ausgabe mit Meerestiefen und Höhenschichten*. 1893.

feuilles du format grand-aigle. Prenant en considération l'approximation avec laquelle peut être déterminée une position en pleine mer et qui met le point observé quelque part sur la surface d'un cercle ayant au minimum 3×3 minutes environ, considérant en outre que beaucoup de feuilles se rapportant à la pleine mer n'ont qu'un très petit nombre de sondages et que plusieurs même n'en possèdent aucun, je crois qu'il sera beaucoup plus sage de ne s'occuper pour le moment que d'une carte d'ensemble du globe au 1/10 000 000 comportant seulement 32 feuilles grand-aigle. Celle-ci terminée, comme le simple déplacement d'une virgule dans les coordonnées calculées suffit pour transformer cette carte en une carte au 1/1 000 000 et que les autres calculs de projection, s'il en est besoin, sont d'ailleurs fort simples, il y aura lieu de procéder à cette opération, mais seulement pour les feuilles au millionième, en vue des côtes ou portant les indications d'un nombre de sondages suffisant pour donner au tracé des isobathes une précision réelle et non fictive. Je vais donc m'occuper de l'établissement d'une carte générale du globe au 1/10 000 000.

Certes, l'établissement d'une carte générale uniforme et à grande échelle des continents n'est pas impossible, mais que de complications, que de difficultés, que de dépenses n'implique-t-il pas dès le début! Il exige pour chacune des feuilles une discussion approfondie de la valeur des éléments divers servant de bases au travail. A côté de régions comme l'Europe occidentale étudiées presque dans leurs moindres recoins, d'autres régions ne sont indiquées que par de rares itinéraires et pourtant, sur le document final, les unes et les autres devront être figurées à la même échelle. Il y a là un manque d'équilibre fatal qu'il est presque indispensable de dissimuler. Avant de modifier pour améliorer, il faut représenter ce qui existe. Au contraire, pour une carte marine devant surtout représenter des régions éloignées des côtes, le travail préliminaire est à peu près nul; quelques points disséminés sur une feuille blanche, un tracé de courbes à la portée du talent du moindre dessinateur constituent toute la mise en train. Après y avoir réfléchi, je crois que la confection d'une carte générale bathymétrique et lithologique des océans est aussi simple que relativement peu coûteuse.

J'avoue que j'ai été tenté de l'entreprendre seul, sans aide, comme j'ai entrepris d'autres travaux cartographiques que j'ai menés à bien. Je ne m'y suis point résolu parce que, facile pour deux ou trois personnes s'en occupant exclusivement, cette œuvre dépasserait les forces d'une seule, chargée d'ailleurs d'autres devoirs.

En outre, l'obligation de la tenir sans cesse au courant, pour aisée qu'elle soit quand elle revient à des employés, est aussi fastidieuse qu'assujettissante pour celui qui n'y peut consacrer que ses loisirs. J'ai voulu toutefois me rendre un compte sérieux de l'entreprise et c'est le résultat de mon examen que j'expose ici.

J'examinerai successivement les diverses conditions auxquelles doit répondre la carte, les dimensions qu'elle doit avoir, son mode de projection et enfin la façon dont elle doit être tenue au courant des découvertes à mesure qu'elles s'accomplissent.

Une carte dont les éléments sont obtenus par points isolés dont le nombre augmente, il est vrai, d'année en année, mais dont chacun, indépendant de tous ceux qui le précèdent ou le suivent, ne renseigne que sur l'endroit unique auquel il se rapporte et n'autorise aucune conclusion relative à d'autres localités, quelque voisines qu'elles soient, doit être susceptible de perfectionnements successifs. Par sa nature même, une carte marine est longue à devenir définitive. Les résultats doivent être indiqués d'une manière frappante et leur figuration doit montrer en quelque sorte la mesure du crédit à accorder à leur exactitude, le poids de la confiance qu'ils comportent.

Comme il ne faut pas accumuler deux difficultés indépendantes l'une de l'autre sur un même document, je ne chercherai pas à tracer sur la même carte ce qui se rapporte à la topographie et à la lithologie. Je ferai un choix et ne m'occuperai que de ce qui concerne la topographie. Une carte bathymétrique s'appuie uniquement sur des sondages qui ont atteint depuis longtemps leur maximum de précision. La confection d'une carte lithologique générale précise ne saurait être abordée avant qu'on soit d'accord sur la nomenclature des fonds marins et sur leur mode d'analyse. Or ces données indispensables ne sont pas

encore élucidées. Toutes les cartes bathymétriques ont été jusqu'à présent tracées par courbes isobathes, et ce genre de figuration le plus parfait, le plus clair et le plus simple de tous doit évidemment continuer à être employé, mais il importe de décider d'abord les unités de mesures de profondeur à adopter et ensuite l'écartement vertical à donner aux isobathes successives.

La carte de Murray et toutes les cartes anglaises sont en fathoms ou brasses; les cartes allemandes et américaines, les belles cartes norvégiennes, celles de la *Pola* en Méditerranée et dans la mer Rouge, sont en mètres. Aux Congrès de Berlin, de Stockholm et de Kristiania, les océanographes réunis se sont résolument prononcés pour l'adoption du mètre comme unité de mesure de profondeur. C'est donc lui que nous prendrons. Il en est de même pour les mesures de longitudes, et j'ai, à diverses reprises, appuyé sur les avantages de l'adoption du méridien initial de Greenwich. Son emploi est admis par la presque totalité des marines du globe, il a été reconnu par les divers Congrès internationaux, enfin il permet de reporter aisément sur une carte quelconque les indications météorologiques anglaises et américaines, si précieuses à cause du nombre considérable d'observations qu'elles résument en les représentant par un schéma se rapportant à une aire limitée par nombres ronds de degrés à partir de Greenwich, et qu'il serait impossible de ramener à des schémas exécutés par nombres ronds de degrés de Paris. J'adopterai donc le méridien de Greenwich. Du reste, pour mettre tout le monde d'accord, il suffira de tracer, sur les deux bords inférieur et supérieur de chaque feuille, la double échelle par longueurs respectives égales des degrés et minutes par rapport à Greenwich et des degrés et minutes par rapport à Paris. Le carroyage se faisant par lignes droites, rien ne sera plus facile que de passer, pour la fixation de la position des loca lités, d'une échelle à une autre échelle.

L'écartement à donner aux isobathes dépend de l'échelle adoptée, et le choix de celle-ci, du but que l'on se propose, du nombre de données à utiliser et du nombre de feuilles qu'on a l'intention de consacrer au dessin. Rappelons que les Confé-

rences de Stockholm et de Kristiania ont proposé comme profondeurs spéciales d'études celles de 0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400..., 1000, 1200, 1400..., 2000, 2200... et ainsi de suite de 200 en 200 mètres et de 1000 en 1000 mètres. On adoptera ces divisions.

La projection à choisir est évidemment celle de Mercator, universellement adoptée pour les cartes marines. Ce système offrant l'inconvénient d'augmenter très rapidement, pour les latitudes élevées, l'intervalle compris entre deux parallèles successifs, on se bornera au 72[e] degré de latitude Nord et Sud qui laisse au-dessous de lui la totalité des continents. Les régions polaires au delà du 72[e] degré seront projetées gnomoniquement sur les deux bases circulaires du cylindre de Mercator, depuis le pôle jusqu'au 72[e] parallèle.

La formule donnant en projection de Mercator l'ordonnée correspondante à une latitude quelconque λ est la suivante (1) :

$$y = 7915',704674 \log. \operatorname{tang}(45 + \frac{\lambda}{2}) - 3437',7 \, (e^2 \sin \lambda + \frac{e^4 \sin^3 \lambda}{3}$$

dans laquelle

λ = la latitude considérée,

$e = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$ = le rapport de l'excentricité de l'ellipse terrestre au demi-grand axe = 0,08169683o,

a = rayon terrestre équatorial = 6377397,16 mètres.

b = rayon polaire = 6356078,96 mètres.

La distance y est exprimée en minutes à l'équateur dont chacune est égale à 1855 mètres.

On trouve dans le traité de A. Germain (1), le tableau des valeurs de y entre 0° et 90°, de 10 en 10 minutes (2). Je l'ai reproduit (Tab. I) en y ajoutant, pour faciliter l'établissement des cartes, les distances à l'équateur calculées en millimètres, c'est-à-dire au 1/10 000 000, au moyen de la multiplication de y par le nombre constant 1855.

(1) Adrien Germain. *Traité des projections des cartes géographiques*, p. 283.

(2) Adrien Germain. *Id.*, p. 290.

Sur la projection gnomonique de l'une et l'autre base, le parallèle extrême de 72° sera figuré (fig. 1) par une circonférence de rayon égal au rayon terrestre; les autres parallèles seront représentés par des circonférences concentriques à la première dont le rayon PN se calculera aisément.

Si MP = OT = le rayon terrestre équatorial, l'angle POM = 90° — 72° = 18°.

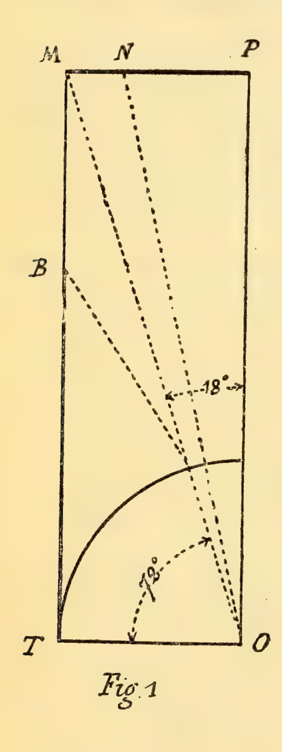


Fig. 1

Pour une latitude quelconque λ, on aura :

$$PN = OP \text{ cotang } \lambda$$

or $OP = R \text{ tang } 72°$

donc $PN = R \text{ tang } 72° \text{ cotang } \lambda$.

Les méridiens seront des droites rayonnant du centre.

L'écartement des degrés de longitude sera sur le globe de 111306,84 mètres, soit pour

1/100 000 000....	1.11307 mm
1/10 000 000....	11.1307
1/1 000 000.....	111.307
1/100 000.......	1113.07

Les rayons des circonférences pour les deux cartes polaires représentant les divers parallèles auront, à l'échelle de 1/10 000 000, les valeurs données sur la table II.

Au 1/100 000 000, l'ensemble du globe sera représenté sur une seule feuille comprenant un rectangle de 234 × 398 mm et deux rectangles ayant chacun 128 × 198 mm environ, pour les feuilles polaires.

Au 1/10 000 000, on subdivisera le grand rectangle en 16 rectangles ayant chacun 100 × 59 cm environ et chacune des deux feuilles polaires en 4 rectangles ayant 64 × 100 cm environ, soit au total 24 feuilles ayant à peu près la dimension des feuilles grand aigle.

Au 1/1 000 000, chacune des feuilles du 1/10 000 000 sera

divisée en 100 feuilles, soit 2400 feuilles sur lesquelles un tiers au plus, soit 800 environ, se rapportent uniquement à la mer.

On commencera par dresser les 24 feuilles au 1/10 000 000; dans le plus grand nombre des cas, cette échelle sera suffisante; les feuilles au 1/1 000 000 n'auront lieu d'être établies que pour certaines régions particulières d'étendue limitée. D'ailleurs le mode de construction sera le même pour les unes et pour les autres.

Chaque sondage porté sur la carte sera marqué d'un point ou d'une croix noire. A côté sera indiqué en noir le brassiage, et en bleu, qui offre l'avantage de ne point apparaître sur les photographies, un numéro d'ordre de 1 à 1000, en séries successives portant les lettres de l'alphabet afin de n'avoir jamais que trois chiffres et une lettre, ce qui tient peu de place. Ce numéro d'ordre correspondra à une fiche où seront inscrites les coordonnées géographiques du sondage, la profondeur et enfin l'indication de la publication dans laquelle on a trouvé la description. La comptabilité ne sera ni longue ni compliquée.

Dès que 1 degré carré contiendra 10 indications de coups de sonde, les isobathes tracées en pointillé ou en traits interrompus seront tracées en traits pleins. On rendra de cette manière visible à l'œil le poids d'exactitude, le degré de confiance à attribuer à la carte en chaque localité. Rien enfin n'empêchera, lorsque 5 points de plus par carré de 1 degré auront été obtenus, de teinter les aires isobathes en bleu par teintes plates croissant d'intensité avec la profondeur. On reconnaîtra aussitôt que la localité considérée a subi la sanction d'une vérification par 5 points nouveaux

J'avoue être peu partisan de l'emploi de diverses couleurs pour indiquer les aires isobathes de profondeurs différentes, et il me semble préférable de réserver ce bariolage pour les cartes lithologiques auxquelles il est indispensable. La teinte plate bleue d'intensité croissante donne une excellente impression du relief, et pour éviter toute hésitation et s'y reconnaître aisément, il suffira d'inscrire, de place en place, le long de l'isobathe, la profondeur en mètres.

La notation d'une feuille quelconque doit indiquer, quelle que soit l'échelle employée, la position de cette feuille par rapport aux feuilles de l'atlas type au 1/10 000 000.

Les feuilles au 1/10 000 000 seront notées de la manière suivante.

Les deux rangées de feuilles au nord de l'Equateur seront marquées respectivement par série horizontale A et B ; la carte polaire arctique portera la lettre C.

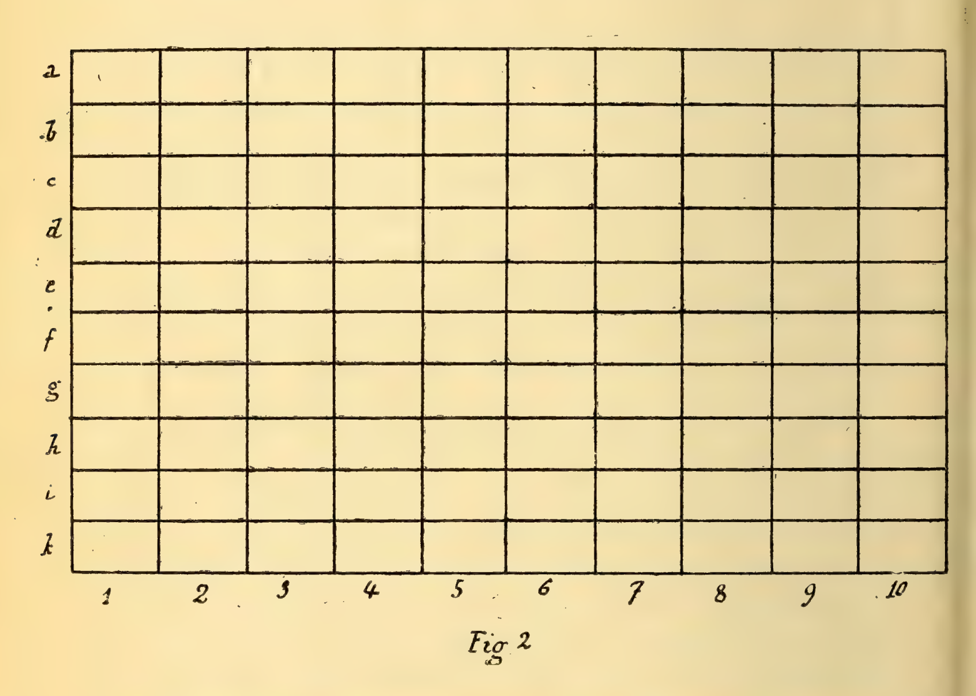


Fig 2

Les rangées symétriques au sud de l'Equateur porteront les mêmes lettres primées A', B' et C'.

Les rangées verticales seront notées respectivement I, II, III et IV chiffres romains, et de même pour les cartes polaires dont les feuilles I, II, III et IV se raccorderont avec les feuilles latérales de la série B et de la série B' portant les mêmes chiffres romains.

Chacune des feuilles latérales sera divisée suivant ses deux dimensions (fig. 2) en dix parties égales, chacune d'elles, de la série verticale, portant de haut en bas la série des lettres *a*, *b*, *c*,

d, e, f, g, h, i, k et, de droite à gauche, la série des chiffres arabes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10. Chacun de ces rectangles, qui, décuplé de surface, constituera une carte au 1/1 000 000, portera donc sa désignation. C'est ainsi que le signe B', IV, *d*, 7 désignera la feuille au 1/1 000 000 qui est le décuplement de la feuille au 1/ 10 000 000 antarctique B', IV. Les feuilles polaires au 1/ 10 000 000 ne porteront que sept séries verticales de feuilles au 1/1 000 000.

On numéroterait les feuilles au 1/100 000 en indiquant la feuille au 1/1 000 000 d'où elles proviennent et en notant le carroyage verticalement par les dix lettres grecques α, β, γ, δ, ε, ς, η, θ, μ et υ et, horizontalement, par les dix premiers chiffres arabes.

Notation d'une feuille au	1/ 10 000 000.	B' IV
» » »	1/ 1 000 000..	B', IV, *d*, 7
» » »	1/ 100 000....	B', IV, *d*, 7, θ, 9

Pour nous résumer, nous dirons :

1. L'établissement d'une carte générale bathymétrique du fond des océans devient une nécessité indispensable aux besoins de la science pure et des sciences appliquées, navigation, pêches et télégraphie sous-marine.

2. La carte sera établie en projection de Mercator, à l'échelle de 1/10 000 000 pour la portion de la surface terrestre comprise de part et d'autre de l'Equateur entre la latitude de 0° et la latitude 72°, nord et sud. La double calotte terrestre comprise entre la latitude 72 et le pôle sera projetée gnomoniquement sur la base circulaire du cylindre de projection coupant la surface latérale suivant le 72e degré de latitude ou, en d'autres termes, sur le cercle de rayon PM = R (fig. 1), section du cylindre au point M rencontre de la surface cylindrique par la droite OM faisant avec OP un angle égal à 90 — 72 = 18°.

3. La carte à l'échelle de 1/10 000 000 comprendra 24 feuilles grand-aigle. Pour certaines régions particulièrement étudiées, on emploiera le 1/1 000 000. Pour des levés voisins des côtes et repérés sur des points continentaux, on pourra même décupler l'échelle et dresser des feuilles au 1/100 000 ou seulement

au 1/500 000. Le raccord des feuilles dressées dans ces diverses échelles décuples ou sous-décuples les unes des autres n'offre aucune difficulté.

4. Les isobathes seront régulièrement espacées de 200 mètres l'une de l'autre pour les cartes à grande échelle ; de 1 000 mètres pour les cartes à petite échelle. L'isobathe de 100 mètres pourra servir de limite dans le voisinage de la terre.

5. La carte en 24 feuilles, établie d'après les meilleurs documents déjà existants, sera continuellement corrigée et complétée grâce aux nouveaux sondages exécutés chaque année par les diverses marines.

6. Un mode spécial de figuré, courbes en traits discontinus ou en pointillé, courbes en traits pleins et aires isobathes teintées en bleu donnera continuellement le degré de confiance à accorder au tracé en chaque localité. Les points de sondage seront indiqués par un signe apparent, point rond ou croix, accompagné dans le rendu, de la cote de profondeur et, sur la minute, d'un numéro d'ordre correspondant à une fiche établissant l'état civil du sondage et, s'il est possible, la nature du fond.

On ne saurait trop féliciter le Congrès International de Géographie de Berlin de sa détermination de porter remède à la confusion où se trouve aujourd'hui la topographie sous-marine en instituant une Commission chargée d'établir une nomenclature et une terminologie des divers accidents du lit océanique ainsi que l'équivalence de cette terminologie dans les diverses langues. Les propositions suivantes pourraient servir de base aux discussions de cette Commission.

1. Les définitions des termes désignant les accidents topographiques du sol océanique seront prises autant que possible comme les inverses des termes désignant les accidents du sol subaérien. Par exemple, les creux seront des collines négatives, les bassins seront des montagnes négatives, les fosses des pics négatifs et ainsi de suite.

2. Il importe d'établir, dans les principales langues, la synonymie rigoureuse des termes employés pour désigner les accidents du sol immergé. Parmi les termes français dont il con-

viendra d'établir la signification exacte et la synonymie, on mentionnera les suivants : plateau, plaine, crête, bassin, gouffre, creux, fond, fosse, banc, seuil, etc.

Le plus simple ne serait-il pas que la Commission Internationale établit en allemand la nomenclature des accidents du sol sous-marin en donnant la définition exacte de chaque terme. Cette nomenclature deviendrait dès lors obligatoire pour les pays de langue allemande. La liste en serait communiquée aux différentes nations, lesquelles seraient invitées à donner, chacune dans sa propre langue, la traduction de chaque terme. La synonymie d'après cette traduction serait dès lors établie et deviendrait à son tour obligatoire pour toutes les nations.

Mais il est bien entendu que les termes adoptés seront aussi peu nombreux que possible et qu'on ne donnera des noms différents qu'à des accidents différant entre eux par la forme et non par les dimensions seulement.

3. La plus complète liberté serait laissée aux inventeurs pour le choix du nom propre d'homme, de navire, géographique ou autre à donner à un accident quelconque de la surface subocéanique. Je crois que les craintes de confusion entre une localité terrestre et une localité océanique sont illusoires et qu'on ne confondra jamais le banc de la Seine (bâtiment), dans l'Atlantique nord, et un banc situé à l'embouchure du fleuve Seine dans la Manche. Rien n'empêche de convenir qu'au nom de chaque accident on ajoutera toujours, entre parenthèses, les initiales de l'océan où il se trouve, tout comme aux Etats-Unis, pour distinguer la multiplicité des villes portant les noms de Franklin, de Washington ou de Lafayette, il suffit d'y ajouter les initiales de l'Etat. Si quelques légers inconvénients sont susceptibles de résulter de la liberté de nommer, ils sont incomparablement plus faciles à supporter que les restrictions qu'on en arriverait à imposer aux inventeurs. C'est ainsi, par exemple, qu'en interdisant les noms géographiques, un bâtiment se nommant Pola, Néva, Vincennes, Berlin, London, Manche, n'aurait pas le droit de laisser son nom à sa découverte, tandis qu'au contraire un autre bâtiment possédant un nom non géographique, en aurait le droit. Une telle restriction est inadmissible. Les Anglais ont

bien donné sur le globe entier le nom de Victoria à des villes, à des fleuves, à des lacs, à des accidents géographiques de tout genre. Il n'en résulte aucune confusion. En cas de besoin on ajoute un second nom déterminatif et on dit, par exemple, Victoria (Vancouver) et Victoria (Nouvelles Galles du Sud) comme on dirait Banc Victoria (Atlantique Sud) et Banc Victoria (Pacifique Nord), si on les découvrait et s'il plaisait de les nommer ainsi. Admettons, pour partir d'une base, les dénominations telles qu'elles sont données sur la carte des profondeurs sous-marines de Supan (1) dont aucune ne semble faire double emploi, qui ne s'appliquent qu'à de très vastes régions et qui, quelquefois même, sont à la fois des noms géographiques et des noms d'hommes (Kermadec Grund, Crozet Schwelle, Kerguelen Schwelle) mais que pour les dénominations non portées sur cette carte, le droit de chaque inventeur soit entier et sans limites, à la condition d'être le véritable inventeur, c'est-à-dire le premier découvreur.

Pour acquérir le droit de nommer un accident topographique sous-marin, il faut l'avoir découvert le premier et avoir fixé son emplacement par au moins trois sondages non en ligne droite et espacés entre eux de moins de 1 degré de latitude et de longitude.

(1) *Petermanns Mitteilungen*, 1899. Taf. 12.

Table I

Distances croissantes mesurées à partir de l'Equateur vers les pôles, en projection de Mercator, pour une carte au 1/10 000 000.

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
0° 0'	0'.0	0.0	15° 0'	904'.6	167.803
30	29.8	5.528	30	935.5	173.535
1 0	59.6	11.056	16 0	966.5	179.286
30	89.4	16.584	30	997.5	185.036
2 0	119.2	22.112	17 0	1028.6	190.805
30	149.1	27.658	30	1059.9	196.611
3 0	178.9	33.186	18 0	1091.2	202.418
30	208.7	38.714	30	1122.6	208.242
4 0	238.6	44.260	19 0	1154.1	214.086
30	268.5	49.807	30	1185.7	219.947
5 0	298.4	55.353	20 0	1217.4	225.828
30	328.3	60.900	30	1249.1	231.708
6 0	358.3	65.079	21 0	1281.0	237.626
30	388.3	72.030	30	1313.0	243.562
7 0	418.3	77.595	22 0	1345.2	249.535
30	448.3	83.160	30	1377.4	255.508
8 0	478.4	88.743	23 0	1409.7	261.499
30	508.5	94.327	30	1442.2	267.528
9 0	538.7	99.929	24 0	1474.8	273.575
30	568.9	105.531	30	1507.5	279.641
10 0	599.1	111.133	25 0	1540.4	285.744
30	629.4	116.754	30	1573.4	291.866
11 0	659.7	122.374	26 0	1606.5	298.006
30	690.1	128.014	30	1639.8	304.183
12 0	720.6	133.671	27 0	1673.2	310.379
30	751.1	139.329	30	1706.8	316.611
13 0	781.7	145.005	28 0	1740.5	322.863
30	812.3	150.682	10	1751.7	324.940
14 0	843.0	156.377	20	1763.0	327.037
30	873.7	162.071	30	1774.4	329.151

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
28°40'	1785'.7	331.247	34°50'	2219'.1	411.643
50	1797.0	333.343	35 0	2231.2	413.888
29 0	1808.4	335.458	10	2243.4	416.151
10	1819.8	337.573	20	2255.6	418.414
20	1831.2	339.687	30	2267.8	420.677
30	1842.6	341.802	40	2280.0	422.940
40	1854.1	343.936	50	2292.3	425.222
50	1865.5	346.050	36 0	2304.6	427.503
30 0	1877.0	348.184	10	2316.9	429.780
10	1888.5	350.317	20	2329.3	432.084
20	1900.0	352.450	30	2341.7	434.385
30	1911.6	354.602	40	2354.1	436.685
40	1923.1	356.735	50	2366.5	438.985
50	1934.7	358.887	37 0	2378.9	441.286
31 0	1946.3	361.039	10	2391.4	443.604
10	1957.9	363.190	20	2403.9	445.923
20	1969.6	365.361	30	2416.5	448.260
30	1981.2	367.513	40	2429.0	450.579
40	1992.9	369.683	50	2441.6	452.916
50	2004.6	371.853	38 0	2454.2	455.254
32 0	2016.3	374.024	10	2466.9	457.609
10	2028.1	376.213	20	2479.6	459.965
20	2039.8	378.383	30	2492.3	462.321
30	2051.6	380.572	40	2505.0	464.677
40	2063.4	382.761	50	2517.8	467.051
50	2075.3	384.968	39 0	2530.6	469.426
33 0	2087.1	387.157	10	2543.4	471.800
10	2099.0	389.365	20	2556.3	474.193
20	2110.9	391.572	30	2569.2	476.586
30	2122.8	393.779	40	2582.1	478.978
40	2134.8	396.005	50	2595.1	481.390
50	2146.8	398.231	40 0	2608.1	483.803
34 0	2158.8	400.457	10	2621.1	486.213
10	2170.8	402.683	20	2634.1	488.626
20	2182.8	404.909	30	2647.2	491.056
30	2194.9	407.154	40	2660.3	493.486
40	2207.0	409.399	50	2673.5	495.934

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
41° 0'	2686'.7	498.383	47° 10'	3200'.7	593.730
10	2699.9	500.831	20	3215.4	596.457
20	2713.1	503.280	30	3230.1	599.184
30	2726.4	505.747	40	3244.9	601.779
40	2739.7	508.214	50	3259.7	604.674
50	2753.1	510.700	48 0	3274.6	607.438
42 0	2766.5	513.186	10	3289.5	610.202
10	2779.9	515.671	20	3304.5	612.985
20	2793.4	518.176	30	3319.5	615.767
30	2806.9	520.680	40	3334.6	618.568
40	2820.4	523.184	50	3349.7	621.369
50	2834.0	525.707	49 0	3364.9	624.189
43 0	2847.6	528.230	10	3380.1	627.009
10	2861.2	530.753	20	3395.4	629.847
20	2874.9	533.294	30	3410.7	632.685
30	2888.6	535.835	40	3426.1	635.542
40	2902.4	538.395	50	3441.5	638.400
50	2916.2	540.955	50 0	3457.0	641.274
44 0	2930.0	543.515	10	3472.6	644.167
10	2943.9	546.093	20	3488.2	647.061
20	2957.8	548.672	30	3503.8	649.955
30	2971.7	551.250	40	3519.5	652.867
40	2985.7	553.747	50	3535.3	655.798
50	2999.8	556.463	51 0	3551.1	658.729
45 0	3013.8	559.060	10	3567.0	661.678
10	3028.0	561.694	20	3582.9	664.628
20	3042.1	564.310	30	3598.9	667.596
30	3056.3	566.944	40	3615.0	670.582
40	3070.6	569.596	50	3631.1	673.569
50	3084.8	572.230	52 0	3647.3	676.574
46 0	3099.2	574.903	10	3663.5	679.579
10	3113.5	577.553	20	3678.8	682.417
20	3128.0	580.244	30	3696.1	685.626
30	3142.4	582.915	40	3712.6	688.687
40	3156.9	585.604	50	3729.0	691.730
50	3171.5	588.313	53 0	3745.6	694.809
47 0	3186.1	591.022	10	3762.2	697.888

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
53°20'	3778'.9	700.986	59°30'	4448'.2	825.141
30	3795.6	704.084	40	4467.9	828.795
40	3812.4	707.200	50	4487.7	832.468
50	3829.3	710.335	60 0	4507.7	836.178
54 0	3846.2	713.470	10	4527.7	839.888
10	3863.2	716.624	20	4547.8	843.617
20	3880.3	719.796	30	4568.0	847.364
30	3897.5	722.986	40	4588.3	851.130
40	3914.7	726.177	50	4608.8	854.932
50	3932.0	729.386	61 0	4629.3	858.735
55 0	3949.3	732.595	10	4650.0	862.575
10	3966.8	735.941	20	4670.7	866.415
20	3984.3	739.088	30	4691.6	870.292
30	4001.8	742.334	40	4712.6	874.187
40	4019.5	745.617	50	4733.7	878.103
50	4037.2	748.901	62 0	4754.9	882.034
56 0	4055.0	752.203	10	4776.2	885.985
10	4072.9	755.523	20	4797.7	889.973
20	4090.9	758.862	30	4819.2	893.961
30	4108.9	762.201	40	4840.9	897.987
40	4127.0	765.558	50	4862.7	902.031
50	4145.2	768.935	63 0	4884.7	906.112
57 0	4163.5	772.329	10	4906.7	910.193
10	4181.9	775.742	20	4928.9	914.311
20	4200.3	779.156	30	4951.2	918.448
30	4218.9	782.606	40	4973.7	922.621
40	4237.5	786.056	50	4996.2	926.795
50	4256.2	789.525	64 0	5019.0	931.025
58 0	4275.0	793.013	10	5041.8	935.254
10	4293.9	796.518	20	5064.8	939.520
20	4312.8	800.024	30	5087.9	943.805
30	4331.9	803.567	40	5111.2	948.128
40	4351.1	807.129	50	5134.6	952.468
50	4370.3	810.691	65 0	5158.2	956.846
59 0	4389.6	814.271	10	5181.9	961.242
10	4409.1	817.888	20	5205.7	965.657
20	4428.6	821.505	30	5229.8	970.128

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
65°40'	5253'.9	974.598	71°50'	6281'.0	1165.125
50	5278.2	979.106	72 0	6313.2	1171.099
66 0	5302.7	983.651	10	6345.7	1177.127
10	5327.4	988.233	20	6378.5	1183.212
20	5352.2	992.833	30	6411.5	1189.333
30	5377.1	997.452	40	6444.9	1195.529
40	5402.3	1002.127	50	6478.6	1201.780
50	5427.6	1006.820	73 0	6512.7	1208.106
67 0	5453.1	1011.550	10	6547.0	1214.469
10	5478.7	1016.299	20	6581.7	1220.905
20	5504.5	1021.085	30	6616.7	1227.398
30	5530.6	1025.926	40	6652.1	1233.965
40	5556.8	1030.816	50	6687.8	1240.187
50	5583.1	1035.665	74 0	6723.9	1247.283
68 0	5609.7	1040.599	10	6760.3	1254.036
10	5636.5	1045.571	20	6797.1	1260.862
20	5663.4	1050.561	30	6834.3	1267.763
30	5690.6	1055.606	40	6871.9	1274.737
40	5718.0	1060.689	50	6909.9	1281.786
50	5745.5	1065.790	75 0	6948.4	1288.928
69 0	5773.3	1070.947	10	6987.2	1296.126
10	5801.3	1076.041	20	7026.4	1303.397
20	5829.5	1081.372	30	7066.2	1310.780
30	5857.9	1086.640	40	7106.3	1318.219
40	5886.6	1090.862	50	7146.9	1325.750
50	5915.4	1097.307	76 0	7188.0	1333.374
70 0	5944.5	1102.705	10	7229.5	1341.072
10	5973.9	1108.164	20	7271.6	1348.881
20	6003.4	1113.631	30	7314.2	1356.784
30	6033.2	1119.158	40	7357.2	1364.761
40	6063.3	1124.742	50	7400.9	1372.867
50	6093.6	1130.363	77 0	7445.0	1381.048
71 0	6124.2	1136.039	10	7489.7	1389.339
10	6155.0	1141.752	20	7535.0	1397.743
20	6186.1	1147.521	30	7580.0	1406.090
30	6217.5	1153.346	40	7627 4	1414.883
40	6249.1	1159.208	50	7674.5	1423.620

Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres	Latitudes	Distances en minutes	Distances en millimètres
78° 0'	7722'.3	1432.487	84° 10'	10211'.3	1894.196
10	7770.7	1441.465	20	10311.1	1912.709
20	7819.8	1450.573	30	10413.9	1931.778
30	7869.6	1459.811	40	10519.8	1951.423
40	7920.1	1469.179	50	10629.1	1971.698
50	7971.4	1478.695	85 0	10741.9	1992.622
79 0	8023.4	1488.341	10	10858.6	2014.270
10	8076.2	1498.135	20	10979.4	2036.679
20	8129.8	1508.078	30	11104.5	2059.885
30	8184.2	1518.169	40	11234.4	2083.981
40	8239.5	1528.427	50	11369.4	2109.024
50	8295.7	1538.852	86 0	11509.8	2135.068
80 0	8352.8	1549.444	10	11656.2	2162.225
10	8410.9	1560.222	20	11809.2	2190.607
20	8469.9	1571.166	30	11969.2	2220.287
30	8529.9	1582.296	40	12137.0	2251.413
40	8591.0	1593.630	50	12313.5	2284.154
50	8653.2	1605.169	87 0	12499.4	2318.639
81 0	8716.6	1616.929	10	12696.0	2355.108
10	8781.1	1628.894	20	12904.5	2393.785
20	8846.8	1641.081	30	13126.4	2434.947
30	8913.8	1653.510	40	13363.7	2478.966
40	8982.2	1666.198	50	13618.5	2526.232
50	9051.8	1679.109	88 0	13893.7	2577.281
82 0	9122.9	1692.298	10	14192.9	2632.783
10	9195.5	1705.765	20	14520.6	2693.571
20	9269.6	1719.511	30	14882.8	2760.759
30	9345.4	1733.972	40	15287.7	2835.868
40	9422.9	1747.948	50	15746.8	2921.031
50	9502.1	1762.640	89 0	16267.8	3017.677
83 0	9583.2	1777.684	10	16903.6	3135.618
10	9666.3	1793.099	20	17670.7	3277.915
20	9751.3	1808.866	30	18659.7	3461.374
30	9838.6	1825.060	40	20053.6	3719.943
40	9928.1	1841.663	50	22436.5	4161.971
50	10019.9	1858.691	90 0	∞	∞
84 0	10114.3	1876.203			

Table II

Rayons en cm des circonférences-latitudes pour les feuilles polaires au 1/10 000 000.
(Projection gnomonique)

Latitudes	Rayons cm	Latitudes	Rayons cm	Latitudes	Rayons cm	Latitudes	Rayons cm
72° 0'	637.740	76° 40'	465.183	81° 20'	299.176	86° 0'	137.249
10	631.454	50	459.157	30	293.336	10	131.513
20	625.140	77 0	453.139	40	287.502	20	125.779
30	618.856	10	447.129	50	281.673	30	120.047
40	612.585	20	441.127	82 0	275.848	40	114.318
50	606.325	30	435.133	10	270.028	50	108.590
73 0	600.076	40	429.147	20	264.213	87 0	102.864
10	593.839	50	423.169	30	258.402	10	97.1397
20	587.612	78 0	417.198	40	252.596	20	91.4171
30	581.396	10	411.234	50	246.794	30	85.6960
40	575.191	20	405.278	83 0	240.997	40	79.9764
50	568.997	30	399.328	10	235.203	50	74.2582
74 0	562.813	40	393.386	20	229.414	88 0	68.5411
10	556.639	50	387.450	30	223.628	10	62.8253
20	550.475	79 0	381.522	40	217.847	20	57.1105
30	554.322	10	375.600	50	212.069	30	51.3967
40	538.178	20	369.685	84 0	206.294	40	45.6838
50	532.044	30	363.776	10	200.524	50	39.9716
75 0	525.920	40	357.874	20	194.756	89 0	34.2601
10	519.805	50	351.978	30	188.992	10	28.5492
20	513.700	80 0	346.088	40	183.232	20	22.8388
30	507.604	10	340.204	50	177.474	30	17.1288
40	501.517	20	334.326	85 0	171.719	40	11.4190
50	495.440	30	328.453	10	165.968	50	5.70945
76 0	489.371	40	322.587	20	160 219	90 0	0.00000
10	483.311	50	316.726	30	154.473		
20	477.260	81 0	310.871	40	148.729		
30	471.217	10	305.021	50	142.988		

TERMINOLOGIE

DES

PRINCIPALES FORMES DU RELIEF SOUS-MARIN

par le Prof. Dr A. SUPAN (1)

I. *Formes de première grandeur*, c'est-à dire formes ayant une certaine étendue et étant par conséquent des éléments de l'ossature principale du lit océanique.

1. Sur la bordure continentale, seul le **Socle** ou **Plateau continental** (all. *Schelf*, angl. *Shelf*) (2) possède une signification indépendante. Il est constitué par la portion de la bordure continentale qui, depuis la limite d'immersion permanente, s'abaisse en pente douce, en général jusqu'à 100 brasses ou 200 mètres de profondeur, puis tombe brusquement en un escarpement plus abrupt. Ex.: Plateau continental Britannique, Socle de la Sonde, Socle de Terre-Neuve.

2. Les profondeurs encloses de tous côtés par des relèvements du sol sous-marin sont :

a. Les **Bassins** (all. *Becken*, angl. *Basin*) de configuration à peu près ronde dans lesquels les deux dimensions horizontales sont par conséquent à peu près égales.

b. Les **Vallées** (all. *Mulden*, angl. *Trough*), excavations allongées et larges avec flancs doucement inclinés. Des élévations transversales peuvent morceler ces vallées en bassins comme par exemple les deux vallées Atlantiques. (Vallée de l'Atlantique Est et vallée de l'Atlantique Ouest.)

(1) Dr *A. Petermanns geog. Mitteilungen*, 1903, Heft VII, traduit par M. Thoulet.

(2) Les termes allemands sont dûs au Prof. Supan; les termes anglais au Dr Hugh Robert Mill; les termes français à M. Thoulet.

c. Les **Ravins** (all. *Gräben*, angl. *Trench)*, excavations allongées mais relativement étroites et aux bords escarpés, dont l'un, le continental, est à une altitude plus élevée que le second, le rebord océanique. Les ravins constituent la partie terminale de bassins de structure unilatérale et s'adossent à des rebords continentaux ou à des chaînes d'îles. Seul le ravin Caïman s'insinue entre des îles, mais ici encore, les bords sont d'inégale hauteur. En réalité, le Ravin n'est qu'une forme secondaire des grandes excavations du fond de l'océan ; cependant à cause de son allongement considérable, de sa profondeur, de l'importance de sa genèse, on doit décidément le compter parmi les formes de première grandeur.

Les ramifications des Vallées et des Bassins qui pénètrent à une profondeur permanente ou diminuant insensiblement dans les masses continentales ou dans des élévations sous-marines, ou bien encore qui sont limitées d'un côté par la terre ferme, de l'autre par des élévations sous-marines, sont :

a. Ou bien larges, de configuration arrondie ou triangulaire et elles sont alors dénommées **Golfes** (all. *Buchten*, angl. *Embayment)*. Ex.: Golfe de l'Australie orientale.

b. Ou bien allongées et dans ce cas on les appelle **Chenaux** (all. *Rinnen*, angl. *Gully)*. Ex.: Chenal des Färöer, Chenal de Norvége.

3. Les élévations sont entourées de tous côtés par des creux ou bien elles se détachent du rebord continental.

a. Toutes les élévations qui montent doucement sous des angles de quelques minutes se nomment **Seuils** (all. *Schwellen*, ang. *Rise)*, qu'elles soient allongées ou larges et quelle que soit leur hauteur. Elles ne jouent, sans doute à cause de leur aplatissement, qu'un rôle subordonné, néanmoins elles sont les supports des traits principaux du relief sous-marin, ce qu'on reconnaît à ce caractère que si le lit de la mer était converti en terre ferme, elles fonctionneraient comme principaux faîtes de partage des eaux.

b. Les élévations allongées qui s'accusent plus fortement par des pentes plus abruptes s'appellent **Crêtes** (all. *Rücken*, ang. *Ridge)*. Elles sont par conséquent plus étroites que les Seuils

allongés. La différence est particulièrement nette là où le Seuil prend sur une certaine distance la forme de la Crête, comme par exemple, la Crête équatoriale atlantique. En général, la catégorie des Crêtes comprend aussi bien des fonds de première que des fonds de seconde grandeur.

c. Les **Plateaux** (all. *Plateaus,* angl. *Plateau)* sont des élévations plus raides, de plus grande étendue, où les dimensions en longueur et en largeur ne se différencient pas sensiblement. Ils peuvent surgir aussi bien des profondeurs mêmes du lit marin que se dresser sur les Seuils. Ex.: le Plateau des Açores.

4. Les points les plus bas des creux s'appellent **Fosses** (all. *Tief,* ang. *Deep).* Ex.: Fosse Nero; les points les plus élevés des Seuils, des Crêtes et des Plateaux, en tant qu'ils n'appartiennent pas à un socle insulaire ou peuvent être considérés comme formes de seconde grandeur indépendantes, se nomment **Hauts** (all. *Höh*, angl. *Height*). Ex.: Haut Valdivia de la Crête Walfisch.

II. *Formes de seconde grandeur* d'étendue restreinte mais se détachant nettement sur le fond environnant par un talus plus raide.

1. Elévations.

a. Elévations de forme allongée et le plus souvent de surface accidentée qui se manifestent par des modifications brusques de la profondeur. **Crêtes.**

b. Elévations isolées ou montagnes sous-marines.

α. **Dômes** (all. *Kuppen*, angl. *Dome),* de base exiguë mais à pentes raides, se rencontrant dans des profondeurs dépassant 200 mètres. Ex.: Dôme Dacia.

β. **Bancs** (all. *Bänke,* angl. *Bank)* montent à moins de 200 m. mais n'atteignent pas 11 mètres au-dessous de la surface de la mer. Ex.: Banc du Porcupine à l'ouest de l'Irlande ou Banc Princesse-Alice au sud de Fayal.

γ. **Récifs** ou **Hauts-fonds** (all. *Riffe* ou *Gründe*, angl. *Reef* ou *Shoal)* qui se rapprochent à moins de 11 mètres de la surface de la mer et constituent un danger pour la navigation. Ex.: Récifs Paracels, Haut-fond Adler.

2. Creux.

a. Les **Caldeiras** (all. *Kessel,* angl. *Caldron)* sont des effondrements plus ou moins abrupts d'une aire relativement restreinte.

b. Les **Sillons** (all. *Furchen,* angl. *Furrow)* sont des coupures en forme de vallée ou de canal qui pénètrent dans le rebord continental suivant des directions plus ou moins perpendiculaires. Ex.: Sillon de l'Indus, Sillon du Gange.

RÉCAPITULATION

I. Formes de première grandeur.

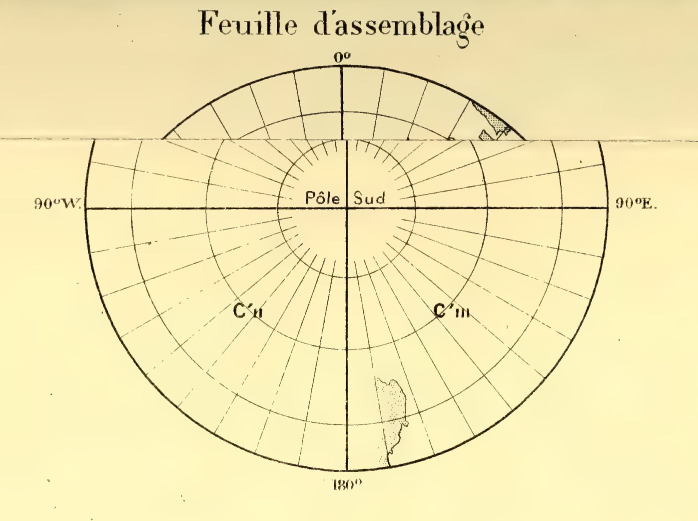
1. Formes continentales.
   Socle ou **plateau continental** (Schelf, Shelf.)
2. Formes profondes creuses.
   a. **Bassins** (Becken, Basin) et **Golfes** (Buchten, Embayment).
   b. **Vallées** (Mulden, Trough) et **Chenaux** (Rinnen, Gully).
   c. **Ravins** (Gräben, Trench).
3. Formes profondes en relief.
   a. **Seuils** (Schwellen, Rise).
   b. **Crêtes** (Rücken, Ridge).
   c. **Plateaux** (Plateaus, Plateau).
4. **Fosses** (Tiefen, Deep).
   Haut (Höh, Height).

II. Formes de seconde grandeur.

1. Elévations.
   a. **Crêtes** (Rücken, Ridge).
   b. α. **Dômes** (Kuppen, Dome).
   β. **Bancs** (Bänke, Bank).
   γ. **Récifs** (Riffe, Reef) ou **Hauts-fonds** (Gründe, Shoal).
2. Creux.
   a. **Caldeiras** (Kessel, Caldron).
   b. **Sillons** (Furchen, Furrow).

CARTE GÉNÉRALE BATHYMÉTRIQUE DES OCÉANS

Feuille d'assemblage



CARTE GÉNÉRALE BATHYMÉTRIQUE DES OCÉANS

Feuille d'assemblage

0°
C II
C III
90°W
Pôle Nord
90°E
C I
C IV
180°

0° 30° 60° 90° 120° 150° 180° 150° 120° 90° 60° 30° 0°

72°N
60°
47°
30°
0°
30°
47°
60°
72°S

B IV
B III
B II
B I
A IV
A III
A II
A I
A' IV
A' III
A' II
A' I
B' IV
B' III
B' II
B' I

0° 30° 60° 90° 120° 150°E 180° 0° 150° 120° 90° 60° 30° 0°

Gravé et Imp. par Erhard Frères Paris

C' I
C' IV
90°W
Pôle Sud
90°E
C' II
C' III
180°

N° 22. 30 Décembre 1904.

BULLETIN

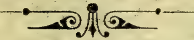
DU

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

DE MONACO

RAPPORT SUR LA RÉUNION DES ASSISTANTS HYDROGRAPHES A COPENHAGUE ET SUR LES MÉTHODES D'ANALYSE EN USAGE DANS LES LABORATOIRES DU CONSEIL INTERNATIONAL PERMANENT POUR L'EXPLORATION DE LA MER.

par **L.-G. Sabrou.**



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

1904



AVIS

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1° Appliquer les règles de la nomenclature adoptées par les Congrès internationaux.

2° Supprimer autant que possible les abréviations.

3° Donner en notes au bas des pages ou dans un *index* les indications bibliographiques.

4° Ecrire en italiques tout nom scientifique latin.

5° Dessiner sur papier ou bristol bien blanc au crayon Wolf (H. B.) ou à l'encre de Chine.

6° Ne pas mettre la lettre sur les dessins originaux mais sur les papiers calques les recouvrant.

7° Faire les ombres au trait sur papier ordinaire ou au crayon noir sur papier procédé.

8° Remplacer autant que possible les planches par des figures dans le texte en donnant les dessins faits d'un tiers ou d'un quart plus grands que la dimension définitive qu'on désire.

*
* *

Les auteurs reçoivent 50 exemplaires de leur mémoire. Ils peuvent, en outre, en faire tirer un nombre quelconque — faire la demande sur le manuscrit — suivant le tarif suivant :

	50 ex.	100 ex.	150 ex.	200 ex.	250 ex.	500 ex.
	—	—	—	—	—	—
Un quart de feuille	4f »	5f 20	6f 80	8f 40	10f 40	17f 80
Une demi-feuille.........	4 70	6 70	8 80	11 »	13 40	22 80
Une feuille entière.......	8 10	9 80	13 80	16 20	19 40	35 80

Il faut ajouter à ces prix celui des planches quand il y a lieu.

Adresser tout ce qui concerne le Bulletin à l'adresse suivante :

Musée océanographique (Bulletin), Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 22. — 30 Décembre 1904.

Rapport sur la Réunion des Assistants hydrographes à Copenhague et sur les méthodes d'analyse en usage dans les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la Mer,

par L.-G. SABROU.

INTRODUCTION

Dans le courant du mois d'avril 1904, le Prof. Pettersson, de Stockholm, était venu visiter le Musée Océanographique de S. A. S. le Prince de Monaco. J'eus l'honneur de lui être présenté et de collaborer avec lui à de très intéressantes expériences sur un de ses appareils mesureurs de courant. Avec une bonne grâce et une simplicité dont je le remercie du fond du cœur, le Prof. Pettersson voulut bien m'entretenir des méthodes en usage dans les laboratoires suédois, des recherches qui s'y poursuivent, des résultats qu'on y a obtenus, et des vues générales auxquelles permettent déjà de s'élever l'ensemble des travaux qui y sont nés.

D'ailleurs une partie de ces travaux devaient être exposés à la Réunion des Assistants hydrographes à Copenhague, du 18 au 23 juillet 1904. Le Prof. Pettersson voulut bien m'y faire

inviter, en qualité de membre étranger. S. A. S. le Prince de Monaco, dans Sa haute bienveillance, daigna me charger d'une mission scientifique pour cette Réunion et pour étudier ensuite les méthodes océanographiques en usage dans les laboratoires.

C'est l'exposé des diverses remarques que j'ai faites qui constitue l'objet de ce Rapport, et quoique je ne m'en dissimule pas les imperfections, j'ose espérer qu'il pourra être de quelque utilité à la Chimie spéciale de l'Océanographie.

RÉUNION DES ASSISTANTS HYDROGRAPHES A COPENHAGUE

Objet. — Cette réunion avait été décidée sur la proposition du Docent M. Knudsen et acceptée par le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Son but était de mettre à même les personnes qui poursuivaient isolément dans les laboratoires d'Océanographie des questions analogues, de faire connaissance, de pouvoir échanger leurs idées, et par la discussion de leurs travaux originaux, de faire naître des idées nouvelles ou des perfectionnements dans les méthodes employées.

Le champ des communications n'était pas limité, il pouvait s'étendre à tout ce qui se rapporte à l'Océanographie, science qui met tour à tour à contribution la Physique, la Chimie, la Zoologie et la Géologie, pour ne citer que les principales.

D'ailleurs le programme de la Réunion fera bien saisir la variété des sujets qui y pouvaient être traités.

LISTE PROVISOIRE DES TRAVAUX DE LA RÉUNION HYDROGRAPHIQUE.

M. *Robertson :* Résumé des recherches hydrographiques écossaises.

M. *Donald Matthews :* 1° Compte rendu général des recherches hydrographiques dans la Manche;

2° Influence du vent dans l'Atlantique sur les mouvements de l'eau dans la Manche.

M. *Sandström :* 1° Résultats des recherches hydrographiques suédoises;

2° Influence du vent sur les mouvements de l'eau de mer.

Dr *Ruppin :* 1° Dosage des matières organiques dans l'eau de mer;

2° Expériences sur l'analyse des gaz.

Dr *Ringer :* 1° Résultats de quelques recherches sur la glace;

2° Rapport sur la partie sud de la mer du Nord.

Dr *Ekman :* 1° Emploi et démonstration de quelques instruments;

2° Puiseurs à eau et thermomètres à renversement;

3° Appareils mesureurs de courants;

4° Bouteilles pour la conservation des échantillons;

5° Burettes;

6° Bouteilles à courant;

7° Sur l'eau normale;

8° Sur un rapport de Nansen : Ce qui est particulièrement à étudier pour la récolte et les recherches des échantillons de fond. Démonstration d'un appareil.

Dr *Fox :* Sur l'analyse des gaz et démonstration d'un appareil.

M. *Helland-Hansen :* Résultats des recherches hydrographiques dans la mer de Norvége.

Docent *Knudsen :* Utilisation des échantillons de surface en hydrographie.

M. *Helland-Hansen :* Résultats des recherches hydrographiques dans le Cattégat et le Belt.

Liste des Assistants hydrographes qui ont pris part a la Réunion.

Allemagne : M. le Dr E. Ruppin — Kiel.
M. le Dr P. Kemnitz — Kiel.

Angleterre : M. Donald T. Matthews — Plymouth.

Belgique : M. Jules Huwart — Ostende.

Danemark : Bureau du Conseil international pour l'exploration de la Mer :
M. le docent Martin Knudsen — Copenhague.
M. le cand. J. Gehrke — Copenhague.
Mlle la cand. Kirst. Smith — Copenhague.
Laboratoire hydrographique :
M. le cand. J.-P. Jacobsen — Copenhague.

Ecosse : M. A.-J. Robertson — Dundee.

Finlande : M. le cand. Sigurd Stenius — Helsingfors.

Hollande : M. le Dr W.-E. Ringer — Helder.

Norvége : Laboratoire central :
M. le Dr V.-W. Ekman — Christiania.
M. le Dr Charles J. Fox — Christiania.
Laboratoire hydrographique :
M. le cand. B. Helland-Hansen — Bergen.

Suède : M. le cand. J.-W. Sandström — Stockholm.

Comme hôte : l'envoyé du Musée océanographique du Prince de Monaco :
M. L.-G. Sabrou, licencié ès sciences — Monaco.

*
* *

Voici maintenant le compte rendu des séances qui eurent lieu à Copenhague et pour lequel, avec mes notes personnelles, j'ai puisé dans les procès-verbaux qui en ont été publiés.

Première Séance.

Lundi 18 juillet 1904, à 11 heures.

Tous les membres présents.

La séance est ouverte au Comité central dans le cabinet du Dr Hoek, secrétaire général. Celui-ci souhaite une cordiale bienvenue aux Assistants, au nom du Bureau. Sur la proposition de M. le docent Knudsen, le Conseil avait décidé de convier à une réunion à Copenhague tous les Assistants, qui chacun dans leur pays s'occupent de recherches hydrographiques. De cette manière, les personnes qui travaillent à la solution de problèmes semblables peuvent faire connaissance. Elles ont occasion de développer leurs vues sur les questions hydrographiques, de discuter en commun leurs idées particulières; c'est ainsi que de vieux problèmes s'éclaircissent et que des idées nouvelles peuvent prendre naissance; c'est également ainsi qu'on pourra constituer de la manière la plus simple et la plus naturelle l'homogénéité dans les recherches.

Le Bureau est particulièrement heureux de pouvoir saluer en M. Sabrou un représentant du Musée océanographique de S. A. S. le Prince de Monaco.

Le Dr Hoek profite de l'occasion pour rappeler aux Assistants que le Bureau désire publier à la fin de l'année un grand rapport sur les travaux des deux premières années. Il serait heureux d'employer pour ce rapport les conclusions des travaux qui lui seraient soumis.

Le Dr Ruppin remercie le Dr Hoek de ses aimables paroles au nom des Assistants qui sont heureux de se trouver réunis à Copenhague.

Le Dr Hoek demande s'il est nécessaire d'établir un procès-verbal de la séance. Le Bureau acquiesce à cette demande.

M. le docent Knudsen désire également établir un rapport de la session. Le Bureau promet de s'occuper de cette publication.

La séance est close à 11 h. 40.

Deuxième Séance.

Lundi 18 juillet 1904, à 3 h. 10.

Ecole Polytechnique. — Tous les membres présents.

M. le docent Knudsen, élu comme président, ouvre la séance à 3 h. 10.

Sur sa proposition, M. Helland-Hansen est élu comme vice-président, et MM. Gehrke, Robertson et Dr Ruppin comme secrétaires.

Sur la proposition de M. Knudsen, il est résolu que les séances auront lieu chaque jour de 9 h. 30 à 11 h., et de 1 h. 30 jusqu'au soir.

M. Robertson lit un travail sur les recherches hydrographiques écossaises pendant l'année 1903.

Prennent part à la discussion : MM. Helland-Hansen, Knudsen, Ruppin, Fox et Robertson.

M. le docent Knudsen présente la proposition suivante :

Les recherches hydrographiques pour être améliorées devront forcément présenter des changements importants. Dans certains cas, ce seront des changements et dans d'autres cas des compléments. La réponse à cette question peut être différente suivant les différentes mers et les différents pays. Je propose donc que plusieurs commissions soient constituées et que ces commissions remettent aussitôt que possible un rapport écrit (en allemand et en anglais). J'ajouterai que pour la plupart des pays qui font partie du Conseil international, l'extension à de plus grandes explorations est impossible et que l'on ne doit pas perdre ce point de vue.

Commission pour la Baltique (Baltique, Cattégat, Skagerrak, Mer du Nord) : Dr Fox, M. Gehrke, Dr Kemnitz, Sandström et M. Stenius.

Commission pour la Mer du Nord (Skagerrak, Mer du Nord et Manche) : Dr Donald Matthews, Dr Ringer, Dr Ruppin, Mlle Smith et M. Huwart.

Commission pour la Mer de Norvége (Mer du Nord, Mer de Norvége, Océan Atlantique Nord) : Dr Ekman, M. Helland-Hansen, M. Jacobsen, M. Robertson, M. Sabrou.

Après discussion, cette proposition est acceptée, mais avec la modification suivante : non seulement les Commissions discuteront sur les changements hydrographiques, mais encore sur tous les points qui peuvent présenter un intérêt hydrographique.

Sur la proposition du Dr Fox, M. Knudsen est élu membre de ces diverses Commissions.

Sur la proposition du docent Knudsen, il est résolu que ces Commissions devront remettre, mercredi matin, un rapport sur leurs travaux.

Docent Knudsen engage les Commissions à commencer vivement leurs travaux.

La séance est close à 4 h. 45.

Troisième Séance.

Mardi 19 juillet 1904, à 9 h. 45.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents.

Dr Ruppin donne lecture d'un travail sur le dosage des matières organiques dans l'eau de mer.

Prennent part à la discussion : MM. Helland-Hansen et Ruppin.

La séance est close à 10 h. 35, après quoi les Commissions vaquent à leurs travaux.

Quatrième Séance.

Mercredi 20 juillet 1904, à 9 h. 45.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents.

M. Donald Mathews lit un rapport sur l'hydrographie de la Manche.

Prennent part à la discussion : MM. Knudsen, Fox, Helland-Hansen, Ekman, Ruppin et Mathews.

Dr Ringer donne lecture d'un travail sur l'hydrographie de la partie sud de la mer du Nord.

La discussion est reportée jusqu'à la prochaine séance.

La séance est close à 11 heures.

Cinquième Séance.

Mercredi 20 juillet 1904, à 2 heures.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents.

Le rapport du D[r] Ringer est discuté. A la discussion prennent part : MM. Mathews, Helland-Hansen, Fox, Knudsen et Ringer.

M. Sandström dépose un mémoire manuscrit du Prof. Pettersson sur les recherches hydrographiques suédoises.

Prennent part à la discussion : MM. Stenius, Ruppin et Sandström.

M. Stenius donne lecture d'un travail sur une courbe représentant σt en fonction de σo et de t.

A la discussion prennent part : MM. Fox, Knudsen et Stenius.

D[r] Ekman présente un appareil pour la prise d'échantillons de fond et dépose un mémoire manuscrit de Nansen sur les recherches qui doivent être faites sur les échantillons de fond. La plupart des membres prennent part à la discussion.

La séance est interrompue pendant une demi-heure pour que les Commissions puissent terminer leurs rapports.

La séance est ouverte de nouveau à 4 h. 35.

Les rapports des Commissions pour la Baltique, la Mer de Norvége et la Mer du Nord sont lus et il est résolu que les rapports seront fondus ensemble et que le tout sera présenté de nouveau.

La séance est close à 5 h. 15.

Sixième Séance.

Jeudi 21 juillet 1904, à 9 h. 45.

Docent M. Knudsen, président. Tous les membres présents.

M. Helland-Hansen lit un travail sur l'hydrographie de la Mer de Norvége.

A la discussion prennent part : MM. Knudsen, Ruppin, Ekman, Sandström et Helland-Hansen.

D[r] Ekman lit un travail sur la mesure de la température au moyen d'une bouteille isolée et au moyen des thermomètres à renversement. Il présente deux bouteilles à puiser l'eau.

La séance est close à 11 h. 10.

Septième Séance.

Jeudi 21 juillet 1904, à 2 h. 30.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents.

On discute le rapport du D[r] Ekman. A la discussion prennent part MM. Ruppin, Helland-Hansen, Fox, Knudsen, Matthews et Ekman.

D[r] Ruppin donne lecture d'un travail sur les analyses de gaz et leurs résultats.

D[r] Fox présente un rapport sur les Méthodes pour les analyses de gaz et explique l'emploi d'un appareil.

A la discussion de ces deux rapports prennent part MM. Stenius, Knudsen, Ekman, Ruppin et Fox.

Docent Knudsen : Je propose que pour le travail d'ensemble sur les rapports des trois Commissions, une autre Commission soit formée par MM. Robertson, Ruppin et Sandström.

J'ai vu dans les rapports des Commissions qu'il y a unanimité sur la nécessité des mesures de courants et de certaines analyses chimiques qui donnent la mesure de la vie organique dans la mer. Il serait à souhaiter d'avoir des indications sur les époques et sur les endroits où devraient se faire ces recherches et je propose de nommer une Commission qui non seulement s'occupera de température et de salinité mais encore de toutes les autres recherches hydrographiques. J'ai vu aussi dans les rapports des Commissions qu'elles souhaitent avoir des observations de surface en plus grande quantité et je propose également qu'une Commission soit formée pour l'exécution de ce travail et sa publication.

Comme membres de la Commission pour les recherches

autres que la température et la salinité, je propose MM. Ekman, Huwart, Jacobsen, Ringer et Stenius.

Comme membres de la Commission pour les observations de surface, je propose MM. Fox, Gehrke, Kemnitz, Matthews, Sabrou et Mlle Smith.

La proposition de M. Knudsen est acceptée, avec le changement que Dr Kemnitz est membre de la Commission pour les recherches hydrographiques spéciales, et non pour les observations de surface; il est également convenu que le Président et le Vice-Président feront partie des deux Commissions.

La prochaine matinée sera consacrée aux travaux de ces Commissions.

Huitième Séance.

Vendredi 22 juillet 1904, à 1 h. 25.

Docent M. Knudsen, président. Tous les membres présents.

Le Docent Knudsen dépose les propositions de la Commission pour la réunion des rapports des trois premières Commissions et demande si ces propositions sont acceptées.

La Réunion les accepte.

M. Matthews dépose les propositions de la Commission pour les observations de surface.

Ces propositions sont acceptées avec quelques modifications.

Dr Kemnitz dépose les propositions pour les recherches spéciales hydrographiques.

Ces propositions sont également acceptées avec quelques petites modifications.

Le Docent Knudsen propose que ces deux rapports soient fondus avec le travail d'ensemble.

Cette proposition est acceptée.

M. Sandström donne lecture d'un travail sur l'influence du vent sur les mouvements verticaux de la mer.

Prennent part à la discussion MM. Kundsen, Helland-Hansen et Sandström.

Dr Ekman lit un travail sur la mesure des courants et présente deux appareils.

La plupart des membres de la réunion prennent part à la discussion.

La séance est levée à 4 h. 37.

Neuvième Séance.

Samedi 23 juillet 1904, à 9 h. 28.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents, sauf MM. Fox et Matthews.

Docent Knudsen : Je serais heureux de savoir les vœux formés par la Réunion à l'égard des procès-verbaux. Préférez-vous que chaque rapport soit imprimé à part, sous forme de « Publication de circonstance » ou bien que tous les rapports soient compris dans les procès-verbaux, comme annexes, par exemple.

L'opinion de tous les membres est que les rapports, les résolutions et les discussions soient réunis dans une même publication.

Dr Ringer présente un travail sur les propriétés de la glace de l'eau de mer.

Prennent part à la discussion MM. Knudsen, Ruppin et Ringer.

M. Stenius présente un travail sur les variations de salinité dans les différentes profondeurs de la Baltique pendant une année.

Prennent part à la discussion MM. Ekman, Helland-Hansen, Ruppin, Knudsen, Sandström et Stenius.

La séance est levée à 11 h. 10.

Dixième Séance.

Samedi 23 juillet 1904, à 1 h. 15.

Docent Martin Knudsen, président. Tous les membres présents, sauf MM. Fox et Matthews.

M. Sandström présente un appareil du Prof. Pettersson pour la mesure des courants.

Dr Ekman présente une bouteille pour la conservation des échantillons.

Dr Ekman présente une burette de M. Donald Matthews.

La plupart des membres prennent part à la discussion sur ces appareils.

Docent Knudsen demande s'il sera utile de recommencer une Réunion semblable.

Tous les assistants estiment que cette Réunion a été profitable, car chaque membre a appris beaucoup de choses. Ce serait une chose très avantageuse, pour les recherches générales, si cette Réunion pouvait avoir lieu chaque année.

Docent Knudsen : Maintenant que nos travaux sont terminés je propose d'adresser des remerciements aux secrétaires et particulièrement à M. Gehrke pour avoir mené à bonne fin un travail aussi important. (Acclamation.)

Docent Knudsen : Aussitôt que le protocole sera fini, il vous sera envoyé par les soins du secrétaire général, Dr Hoek.

M. Helland-Hansen adresse au docent Knudsen des remerciements au nom de tous les membres de la Réunion, pour son heureuse initiative, ainsi que pour l'heureuse direction qu'il a donnée aux travaux de la Réunion. (Acclamation.)

La séance est levée à 2 heures.

Dr Ruppin. Johan Gehrke. A. J. Robertson. B. Helland-Hansen. M. Knudsen.

Annexe A. — Propositions de la Réunion.

La Réunion des Hydrographes qui prennent part en qualité d'Assistants aux recherches internationales de la mer, présentent, aux Directeurs de ces recherches, les propositions suivantes :

A. — On propose que les recherches chimiques et le dosage de certains corps qui ont une relation directe avec la vie des plantes et des animaux, fassent partie essentielle des travaux hydrographiques.

B. — On propose d'établir des recherches directes sur les courants, aussi bien à la surface que dans la profondeur.

C. — On propose que des recherches soient faites en certains points de la mer, faisant partie de la zone internationale, qui n'ont pas encore été explorés.

D. — On propose que des recherches hydrographiques entre les voyages trimestriels soient établies.

Pour le premier point A, l'assemblée propose d'exécuter des déterminations d'ammoniaque libre et albuminoïde, de nitrites et de nitrates, de matières organiques et de silicates aussi bien sur l'eau de mer non filtrée que sur l'eau de mer filtrée. L'assemblée propose aussi que des analyses de surface, de fond et de profondeur intermédiaire soient exécutées pendant les voyages trimestriels dans autant de stations que possible, et pour les stations de la côte au moins une fois par mois.

L'assemblée prie le Laboratoire Central de prendre ces demandes en considération et d'élaborer des méthodes d'analyse rapides et commodes.

Pour déterminer de plus près la périodicité observée dans la Baltique par le Prof. Pettersson, M. Stenius et D[r] Ruppin, il est recommandé, au lieu de déterminations complètes de gaz, de n'exécuter seulement que des déterminations d'oxygène d'après Winckler. Pour cela des échantillons devraient être recueillis au moins une fois par mois et envoyés dans des laboratoires déterminés.

Pour contrôler les résultats, il est proposé que pendant les voyages trimestriels, à chacune des stations D 12, S 1, F 71 et F 54, ainsi qu'à la station suédoise proposée au sud de Ulfoo, un échantillon au moins sera pris et sera analysé par une méthode appropriée.

Pour le deuxième point B on recommande d'exécuter des mesures directes de courant pendant vingt-quatre heures consécutives aussi souvent que possible et aux stations suivantes :

Angleterre, à la station 2.
Belgique, — 5.

Hollande,	à la station	2.
Allemagne,	—	4.
Ecosse,	—	2.
Suède,	—	2.
Danemark,	—	30.

Si le temps au point choisi n'était pas favorable, on attendra une meilleure occasion pour faire les expériences. De même si le fond n'était pas propice pour jeter l'ancre, on chercherait un meilleur endroit.

Dans la Baltique, il serait désirable que les mesures soient exécutées par la Suède aux stations 6 et 5 et à l'ouest de la station 3, par l'Allemagne aux stations 8 et 11, et par la Finlande aux stations 77, 70, 16 et 54.

Pour le troisième point C, il est recommandé : 1° que les recherches exécutées par la Finlande soient étendues aussi loin que possible vers le sud de la Suède, surtout jusqu'à ce que le nouveau vapeur suédois soit terminé ;

2° Que des recherches entre Libau et Gotland soient exécutées par la Russie ;

3° Que la Suède ait deux stations entre Bornholm et Landsort environ par 58° N et 18° E et par 56° N et 16° 40' E ;

4° Que l'Allemagne ait une station environ par 56° N et 19° E (F. L. Ekman's Station n° 83) et une seconde 56° 22' N, 17° 40' E (Ekman 75). Cette dernière seulement si les travaux peuvent être commodément exécutés ;

5° La Suède devra travailler plus loin à l'ouest dans le Skagerrak et devra prendre les stations allemandes de la Mer du Nord 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 ;

6° Que l'Allemagne, la Hollande et l'Ecosse devront travailler particulièrement la partie centrale et la partie nord de la Mer du Nord. L'assemblée recommande surtout que ces changements aient lieu aussi tôt que possible ;

7° Pour assurer la plus grande uniformité des résultats hydrographiques belges, les lignes belges devront se conformer au paragraphe 6 ;

8° Que des recherches dans l'Océan Atlantique Nord devront être exécutées, autant que possible, par l'Irlande ;

9° A cause du mauvais temps dans la Mer de Norvége pendant la campagne d'hiver et des observations précaires qui en résultent, cette partie de mer ne sera explorée que pendant l'été. Le travail d'hiver sera remplacé par des observations plus approfondies pendant l'été. On concentrera les efforts sur la partie sud de la Mer de Norvége ;

10° Lorsqu'une station se trouve à la limite de la zone d'exploration de deux pays, cette station devra être commune.

Pour le dernier point D, on propose que, toute l'année, des échantillons de surface et des mesures de température soient pris par les caboteurs, les bateaux-feux et stations de la côte.

Les lignes de vapeurs devront être plus fréquemment utilisées qu'auparavant pour recueillir des échantillons de surface et pour la mesure des températures. Il est également proposé de faire ces recherches dans la Mer Baltique, dans le Belt, dans la Mer du Nord, dans la Mer de Norvège, dans la Manche et dans l'Océan Atlantique au nord du 20° N.

On utilisera les observations recueillies, à l'exception de celles de l'Océan Atlantique et de la Mer de Norvége, de la façon suivante.

Sur chaque ligne, des séries de température ainsi que des échantillons seront pris tous les quinze jours au temps fixé ; et autant que possible toutes en même temps, si les temps de départ le permettent. Pendant ce temps, des observations seront exécutées dans la Manche. On espère que les Instituts météorologiques et les institutions semblables dans les différents pays voudront bien joindre leurs efforts pour la mesure des températures et la prise des échantillons pour la salinité.

Il est enfin proposé que les différents laboratoires inscriront leurs résultats sur des cartes à l'échelle de $\frac{1}{3.000.000}$ comme celles qui sont fournies par le Bureau Central.

Les cartes de travail seront imprimées sur du papier transparent et seront envoyées dès que les observations auront été inscrites au Bureau Central, aussitôt que possible. Au Bureau, les résultats des différentes cartes seront réunis et une carte générale sera dressée. Il est recommandé, pour la publication,

de suivre la méthode ci-après. Les observations seront inscrites sur le papier à exécution avec de l'encre lithographique pour pouvoir être reportées directement sur la pierre. Pour pouvoir contrôler rapidement, on utilisera comme point de repère l'intersection de deux lignes de longitude et de latitude.

La position de chaque observation sera marquée par un cercle, en dehors duquel seront mis les chiffres en forme de triangle. La salinité en haut, la date à gauche et en bas, la température à droite et en bas. S'il est nécessaire, le premier chiffre de la salinité peut ne pas être inscrit.

Les lignes de vapeurs devront être choisies de telle façon que les observations se contrôlent mutuellement. Il est recommandé de ne pas dessiner de courbes. Il est important que les cartes de quinzaine soient imprimées aussi vite et aussi bon marché que possible et envoyées à différents laboratoires. On se servira de papier bon marché et les cartes seront envoyées sous bande. Deux cartes peuvent être utilisées ; une pour la Mer du Nord et la Manche ; une pour la Baltique et le Belt.

Il serait avantageux que le Danemark puisse obtenir des observations par les lignes danoises qui vont à New-York par le nord de l'Ecosse. Les observations dans l'Atlantique et dans la Mer de Norvége seront aussi publiées après entente entre les pays compétents.

On propose de publier, à la fin de chaque année, des cartes choisies dans les cartes de quinzaine, à une échelle aussi petite que possible, et dessinées seulement avec des courbes. Une courte discussion sur les mouvements de l'eau de surface peut également être publiée.

Pour utiliser des lignes de vapeur pour les observations de profondeur, le Laboratoire Central devra mettre à l'étude des puiseurs et des thermomètres qu'on puisse utiliser pendant que le navire est en marche.

Enfin, il est tout à fait recommandé de faire à chaque occasion des observations de surface et de fond, surtout là où des recherches sur les pêches sont établies, et de publier ces observations.

Croisière sur le *SVENSKSUND*.

Chaque nation ayant adhéré au Conseil international pour l'exploration de la mer exécute quatre croisières par an : au commencement des mois de février, mai, août et novembre. Me trouvant au moment propice pour faire partie de la croisière d'août, le Prof. Pettersson voulut bien demander au Gouvernement suédois la permission pour moi de faire partie de cette croisière. Le Gouvernement m'accorda cette faveur et je pus ainsi constater de visu le travail qui s'exécute sur chacun des navires du Conseil international.

J'embarquai donc à Göteborg sur le *SVENSKSUND*, kanonenboat de 440 chevaux, faisant partie de la marine royale suédoise et commandé en premier par M. le commandant de Brun et en second par M. le lieutenant Lidman. Qu'il me soit permis de présenter à ces messieurs mes plus sincères remerciements pour leur parfaite courtoisie et pour la cordiale hospitalité dont ils ont fait preuve à mon égard.

Les hydrographes suédois n'utilisent le *SVENSKSUND* qu'en attendant la construction d'un navire spécialement aménagé pour le travail scientifique et qui sera terminé dans le courant de l'année 1905.

L'appareil à sonder se compose d'un moteur électrique d'une force de 2 chevaux 1/2 qui se trouve à poste fixe sur la passerelle. Un bras mobile portant une poulie enregistreuse éloigne le câble du navire et empêche les appareils de venir se heurter par les mouvements du roulis. Le moteur électrique est commandé du pont, au moyen de manettes, et c'est sur le pont que se trouvent les opérateurs. Le tableau de commande porte les indications suivantes : avant, avant doucement, arrière doucement, arrière. Il est inutile d'ajouter que ce moteur obéit parfaitement aux impulsions qu'on lui donne et permet de travailler d'une façon aussi douce et aussi précise que possible. Peut-être pourrait-on souhaiter en avoir un plus fort et qui permette d'économiser le

temps pour les sondages de grande profondeur. Cet appareil à sonder se trouve sur le flanc gauche et un peu à l'arrière du navire. La première opération consistait à vérifier très soigneusement et très méticuleusement le câble en l'enroulant lentement, du tambour sur lequel on l'avait apporté, sur le tambour du moteur électrique en examinant si les quelques irrégularités qu'il présentait n'entamaient pas sa solidité. A l'avant et à droite se trouve un sondeur à main du type classique ordinaire. A l'avant et à gauche se trouvait fixé solidement un appareil en essai du Prof. Pettersson, pour la mesure des courants, d'un principe nouveau, qui utilise la suspension trifilaire. Je ne décrirai pas cet appareil, non plus qu'un autre appareil mesureur de courant, exécuté par M. Sandström et que nous avons expérimenté, parce que les auteurs n'ayant encore rien publié à ce sujet, il convient de leur laisser toute latitude.

Les observateurs comprenaient le Prof. Pettersson et son assistant M. Sandström. Un matelot mécanicien était spécialement préposé à la manœuvre du moteur électrique et un autre à la manœuvre des instruments.

Voici comment le travail était exécuté à chaque station. Celle-ci était déterminée en général par visée et recoupement, ce qui donne une précision très grande dans la détermination du lieu, plus rarement par la boussole et le loch, enfin très peu souvent par le point. Si la nature du fond et l'état de mer le permettaient on ancrait. Au contraire, par mauvais fond ou grosse mer, le commandant maintenait son navire en place en louvoyant, mais cette manière ne fut employée que deux fois. Pendant ce temps étaient exécutées les mesures météorologiques : mesure de la température au moyen de l'appareil Assmann, de Berlin, et comprenant les deux thermomètres classiques, l'un sec, l'autre humide, sur lesquels un mouvement d'horlogerie envoie un courant d'air. Ces observations étaient complétées par la lecture de la pression barométrique au moyen d'un anéroïde très sensible qui se trouvait dans le rouf; par l'estimation de la direction du vent et de sa force par évaluation directe.

Ensuite on procédait à la mesure de la profondeur au

moyen du treuil à main, soit avec un sondeur simple, soit avec le sondeur Léger. Puis on commençait la récolte des échantillons d'eau de mer au moyen de la bouteille Pettersson-Nansen et du treuil électrique. Cette récolte se fait toujours en série et comprend un nombre d'échantillons variables avec la profondeur. En général on puise l'eau de 10 en 10 mètres, si la profondeur est considérable, de 25 en 25 mètres, à partir de 100 mètres. Chaque prise constitue une opération spéciale.

Naturellement, ces chiffres n'ont rien d'absolu. Une station peut susciter un intérêt particulier et on peut rapprocher beaucoup les hauteurs de puisage. La température de l'eau est lue sur le thermomètre de la bouteille, puis l'eau enfermée dans le flacon de la manière qui sera exposée plus loin. Suivant les recherches en cours on prenait un certain nombre d'échantillons d'eau pour l'analyse des gaz. On passait ensuite à la mesure des courants au moyen des appareils dont j'ai parlé. Cette mesure s'effectuait également à différentes hauteurs. Il faut cependant remarquer que ces expériences étaient rendues très pénibles par le nombre vraiment considérable de Méduses qui se collaient aux instruments et dont on devait les débarrasser avant tout travail. On procédait enfin à la récolte du plankton à différentes hauteurs au moyen d'un filet Hensen et à la récolte du plankton de surface à la traîne, quand le navire se remettait en marche à petite vitesse. Le plankton était immédiatement embouteillé avec quelques gouttes de formol et soigneusement étiqueté. Du reste, toutes les indications portées sur les étiquettes, soit des bouteilles à eau, soit des tubes scellés, soit des bouteilles à plankton étaient répétées sur un carnet de bord.

Toutes ces opérations demandaient un temps assez considérable. Chaque station durait environ deux à trois heures. Et les courses entre chaque station étaient en moyenne de trois à quatre heures.

Les opérations s'exécutaient la nuit comme le jour, grâce aux lampes électriques portatives dont on pouvait disposer. Aucune interruption n'avait lieu. Dès que les expériences étaient terminées, le navire se dirigeait vers la prochaine

station, et à son arrivée à cette station, on recommençait les sondages. Ce travail relativement facile en été, devient particulièrement pénible et même dangereux en hiver. Par gros temps il est à peu près impossible de travailler et l'on doit alors attendre une accalmie favorable au travail. Du reste, bien qu'étant au mois d'août, nous fûmes assaillis, le second jour de la croisière, par une tempête qui nous força à relâcher à Arendal.

Dans cette croisière qui dura huit jours, il fut recueilli deux cents échantillons d'eau de mer dans seize stations différentes qui étaient presque toutes situées dans le Skagerrack, sauf deux dans le Gullmarfjord ; on a recueilli quarante échantillons d'eau de mer en tubes scellés et, enfin, on prit de six à huit échantillons de plankton par station.

La croisière se termina à Bornö, à la station hydrographique du Prof. Pettersson, où le *SVENSKSUND* rapporta tous les appareils et les échantillons qui avaient été recueillis.

La station de Bornö.

La station de Bornö est située dans une île au milieu du Gullmarfjord et à peu près à égale distance de son embouchure et de son extrémité. Elle se compose d'une maison à deux étages, en face du château de Holma, résidence d'été du Prof. Pettersson. Elle a été bâtie à frais communs par le gouvernement suédois et par le Prof. Pettersson.

Au sous-sol se trouvent des aquariums qui ne présentent rien de bien particulier.

Au rez-de-chaussée on trouve un grand magasin pour tous les ustensiles de pêche, filets, cordages, nasses, chaluts, etc., etc.; un atelier de mécanique où l'on peut construire ou réparer les appareils ; un laboratoire de chimie et un autre de zoologie ; une plate-forme en bois prolonge cet étage et surplombe la mer, ce qui permet alors de descendre très commodément les appareils dans le bateau.

Au premier étage se trouvent la bibliothèque et salle de travail, un petit laboratoire, une salle à manger et des chambres. Toutes ces pièces sont éclairées à l'acétylène, et c'est également l'acétylène qu'on emploie dans le laboratoire de chimie.

J'ai vu à Bornö un appareil pour l'enregistrement des vagues et de la marée. Il se compose d'une cloche en métal qui plonge dans la mer et qui renferme de l'air légèrement comprimé, séparé de la mer par une couche d'huile. Un tube très mince et très fin fait communiquer cet appareil avec un poussoir qui ressemble beaucoup aux poussoirs employés pour les obturateurs de photographie. Ce poussoir actionne une pointe qui inscrit ses indications sur un tambour enregistreur Richard. On se contente d'une correction empirique pour la température. Cet appareil ne prétend pas naturellement à une grande précision, mais il reste comparable à lui-même et ses indications peuvent être intéressantes.

Comme appareils de chimie, ce sont ceux qui seront décrits au paragraphe Laboratoires.

Bornö a pour son service un bateau à moteur, deux bateaux à voiles et quelques canots à rame.

Le bateau à moteur a une longueur de 8 mètres environ. Il possède un moteur de 4 chevaux à pétrole lampant, à allumage par incandescence. Ce type de moteur, plus fort, est très répandu en Suède sur les bateaux de pêche et j'ai vu de nombreuses barques, à Lysekil et à Marstrand, sortir ou rentrer au moteur et ensuite se servir des voiles. Ce moteur possède un graissage continu et les soutes à pétrole, établies des deux côtés du bateau, peuvent contenir une centaine de litres. Le seul inconvénient est qu'il faut chauffer un certain temps la boule de fonte qui donne l'allumage avant de pouvoir partir.

L'hélice est du type réversible, on peut donc faire marche arrière ou marche avant ou même sur place.

Le bateau est divisé en trois parties. A l'avant, le moteur et les deux treuils verticaux ; l'un d'assez grand diamètre et qui permet de monter rapidement de faibles charges ; l'autre, très petit, permet de monter le chalut ou les poids élevés. Un jeu

de pignons d'angle permet d'embrayer soit l'un soit l'autre de ces treuils.

La partie centrale du bateau est occupée par une plate-forme où l'on place les filets, les nasses, en un mot tous les appareils encombrants.

Enfin, à l'arrière se trouvent les banquettes pour le pilote et ses compagnons. Tout à fait à l'arrière, deux montants verticaux reliés par une barre supportent la poulie de sondage.

Nous avons exécuté avec ce bateau à moteur presque toutes les opérations qu'on fait à bord d'un grand navire : sondages, récoltes d'échantillons d'eau de mer, dragage, chalutage, etc., etc. La vitesse du bateau peut atteindre 10-12 kilomètres à l'heure. On estime la dépense à 0 fr. 25 l'heure environ.

M. Sandström, assistant à Bornö, s'occupe également de météorologie. Il a construit des cerfs-volants d'une forme particulière et qui peuvent se monter et se démonter très rapidement. Il a également construit un treuil particulier pour enrouler et dérouler la ligne de ces cerfs-volants. Toute l'installation est faite dans une petite île découverte des environs de Bornö, ce qui permet d'éviter les accrochages.

Les cerfs-volants ont la forme d'un prisme droit à base losange. Ils ne sont garnis de soie qu'aux deux extrémités du prisme ; le tiers du milieu restant vide. Leur carcasse est formée de lattes de bois contreventées d'aluminium. Deux prismes semblables sont toujours accouplés par une de leurs arêtes latérales. La caractéristique de ces cerfs-volants est leur grande stabilité. Je les ai vus en effet, par un vent qu'on pouvait estimer à 3, être lancés à la main, sans courir, et prendre ainsi leur volée jusqu'à mille mètres, sans à-coups et sans piquer des têtes. De même en les redescendant on pouvait parfaitement les reprendre dans l'air à la main, sans pour cela qu'on soit obligé de manœuvrer le dévidoir avec une grande rapidité.

Ce dévidoir comprend une base, montée sur roulettes et qui peut par conséquent se transporter facilement. Au centre, un pivot qui permet à tout le corps de l'appareil de prendre l'orientation voulue. Sur le côté du tambour, une manivelle et un

frein. Enfin un cliquet qu'on peut faire prendre à volonté sur une roue dentée. Le dispositif le plus ingénieux consiste en un morceau de métal portant deux filetages à pas très allongé en sens inverse. Le huileur, dans lequel passe la corde de piano du cerf-volant, forme écrou dans ce filetage, de sorte qu'en enroulant le câble celui-ci se dispose sur le tambour en spires bien parallèles et qui vont d'une joue à l'autre du tambour. Arrivé à une de ces joues, le pas inverse ramène le câble avec le même mouvement lent à l'autre joue. De sorte qu'une fois enroulé, le câble sur le tambour, l'ensemble du câble ne présente ni bosses ni relâchement. Il est partout également tendu, ce qui est très bon pour sa conservation.

Ces cerfs-volants se sont fréquemment élevés jusqu'à trois mille mètres. Notons enfin, qu'on peut, si l'on veut, soulever un appareil un peu lourd, atteler sur le même câble un certain nombre de cerfs-volants sans que pour cela la stabilité se trouve compromise.

OBSERVATIONS SUR LES MÉTHODES D'ANALYSE

EN USAGE

DANS LES LABORATOIRES DU CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL

POUR L'EXPLORATION DE LA MER

Principes généraux. — L'idée dominante et qui a servi de guide dans toute l'élaboration de ces méthodes, a été de réunir à la simplicité et à la rapidité d'exécution une précision suffisante. On a donc été obligé de remplacer toutes les opérations longues, fastidieuses et délicates, comme les pesées et les analyses gravimétriques, par des mesures de volume ou des titrations volumétriques. En particulier, au lieu de prendre la densité au picnomètre, on la déduit par le calcul et d'une façon très simple d'une titration à l'argent.

Chaque laboratoire ayant un grand nombre d'analyses à à exécuter, on peut donc opérer rapidement et tout en gardant une précision satisfaisante, on ne s'égare pas dans la stérile recherche des décimales d'un ordre trop élevé.

Aujourd'hui, le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer est en possession d'un ensemble de méthodes rapides et suffisamment précises, dues à la collaboration d'un grand nombre de savants scandinaves, anglais, allemands, belges et russes, et ce sont ces méthodes qu'il est intéressant d'étudier.

Chaque année voit éclore des perfectionnements de détail, des améliorations dans les appareils ou dans les procédés, en un mot des progrès nouveaux, qui augmentent soit la commodité, soit la précision de ces méthodes.

Mais les principes fondamentaux restent intacts dans leur ensemble.

Auparavant, je me ferai un agréable devoir de présenter mes plus chaleureux remerciements au Professeur Pettersson qui a

bien voulu me faire bénéficier de sa haute expérience des choses de la mer. Au Prof. Cleves, d'Upsal, au Prof. Knudsen, de Copenhague; au Candidat Jacobsen, de Copenhague; enfin à M. Sandström, de Stockholm, pour toutes les explications bienveillantes qu'ils ont eu la complaisance de me donner.

Divisions. — L'ordre le plus naturel dans l'exposition de ces méthodes est celui qu'on suit dans la réalité d'une opération, c'est-à-dire la prise d'échantillon, l'évaluation de sa température, sa conservation, son transport, et enfin son analyse, chloruration, salinité, densité et analyse des gaz.

Prise de l'échantillon.

Les investigations de la mer, les plus intéressantes au point de vue pratique, ont surtout pour objet la zone supérieure de celle-ci. Non pas, certes, que les problèmes concernant les grandes profondeurs ne présentent un haut intérêt scientifique. Mais parce que c'est dans la zone qui s'étend depuis la surface jusqu'à mille mètres de profondeur que se trouvent les questions d'ordre immédiatement pratique et dont les solutions intéressent si vivement l'industrie des pêcheries. D'autre part, la plus grande profondeur relevée dans le Skagerrak est de 650 mètres environ et dans la Baltique de 420 mètres. Par conséquent on pourra effectuer une prise d'échantillon dans un temps relativement très court, la température de l'eau puisée n'aura pas le temps de varier beaucoup; et si l'on prend des précautions spéciales, si l'on a soin d'isoler la bouteille, la température ne variera plus du tout, et la température de l'eau remontée fera connaître celle de l'eau « in situ ».

La première bouteille isolée qui fut construite est celle de F.-L. Ekman, décrite dans la relation de l'expédition hydrographique de 1877. Comme substance isolante, Ekman employait la gutta-percha. Cependant au point de vue isolement thermique, cette bouteille laissait à désirer et l'observation de température n'était correcte que pour une faible profondeur.

Bouteille Pettersson. — Le Prof. Pettersson a construit une bouteille qui s'inspire des mêmes principes, mais dont l'isolement thermique peut être considéré comme complet. Voici la description qu'il en donne.

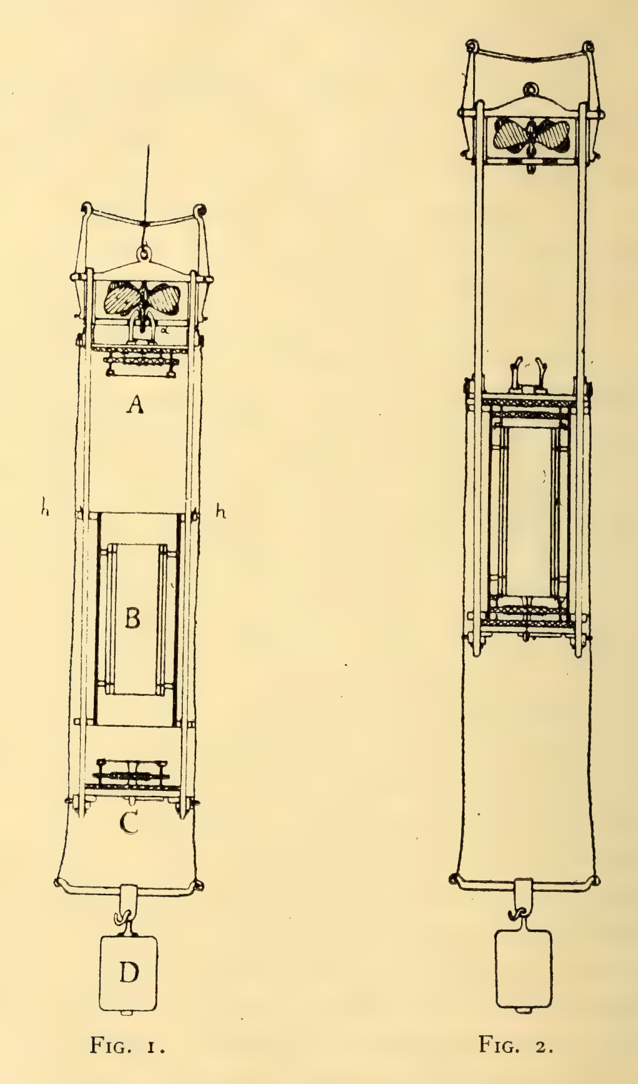


FIG. 1. FIG. 2.

L'isolement est obtenu dans cet instrument, par une série de couches d'eau concentriques, qui enveloppent complètement la partie centrale de l'instrument complètement close ; la colonne d'eau intérieure est donc protégée contre toute

influence de l'eau ambiante (fig. 1 et 2). La fig. 1 représente la bouteille ouverte et prête à être descendue dans la mer. Le couvercle A et le corps cylindrique B se meuvent avec le poids D, et prennent alors en descendant la position figurée en 1. A et D sont réunis par des cordes de bronze phosphoreux. A est suspendu au moyen de deux crochets à la partie supérieure de l'armature métallique de l'instrument. Ces crochets sont libérés par l'action d'une hélice dès que l'instrument commence à remonter.

Le bout de l'axe de l'hélice possède un filetage et cet axe peut tourner par l'action de l'eau sur les ailes quand l'appareil commence à remonter. Par ce mouvement la partie épaisse de la tige est remontée et quitte les crochets. Le couvercle devient libre et tombe en fermant la bouteille (fig. 2). Le corps cylindrique B est maintenu en place quand l'instrument est ouvert, par deux petits crochets, avec de faibles ressorts qui tiennent dans deux petits trous pratiqués dans les baguettes de métal. Quand le couvercle A tombe, il libère le corps cylindrique B et A et B descendent ensemble, tirés par le poids D qui les appuie avec force contre le fond C de la bouteille. La bouteille est ainsi hermétiquement fermée. Le corps cylindrique est pressé par le poids contre une lame de caoutchouc, qui sert à un double usage, d'abord à assurer l'étanchéité de l'instrument et ensuite à empêcher la circulation d'eau dans l'intérieur des compartiments.

L'enveloppe cylindrique intérieure consiste en trois cylindres concentriques de mince feuille de cuivre, réunie chacune avec une plaque d'ébonite vissée, de manière à éviter tout contact métallique direct entre l'intérieur et l'extérieur. Le couvercle A et le fond C de l'appareil sont formés de solides disques métalliques recouverts de caoutchouc.

Quatre petits tubes de cuivre sont soudés à chaque disque et supportent un mince anneau de cuivre, sur lequel est placé une plaque de caoutchouc. Les cylindres concentriques sont donc bien clos, sans toucher aux anneaux de cuivre.

Ce dispositif donne une parfaite protection contre les changements de température de l'eau extérieure. Un thermomètre

qui est introduit dans la colonne d'eau intérieure de l'appareil par un trou disposé à cet effet dans le couvercle et muni d'une bague de caoutchouc, donne la température de l'eau de l'échantillon avec une précision inconnue jusqu'ici dans les recherches océanographiques.

Cette bouteille ainsi construite est l'appareil original du Prof. Pettersson. Depuis on l'a quelque peu modifiée, en collaboration avec le Prof. Nansen, le Prof. Pettersson a remplacé le système de déclanchement à hélice, qui peut être sujet à un certain retard, par un poids messager, plus sûr et plus précis. Cette bouteille ainsi modifiée porte d'ailleurs le nom de bouteille Pettersson-Nansen.

Emploi de la bouteille. — Celle-ci étant ouverte, en position de descente, le thermomètre placé dans sa monture, on immerge le tout à la profondeur désirée. Pendant la descente on conçoit facilement qu'un violent courant d'eau lave toutes les parties de la bouteille.

Arrivé à la profondeur voulue, on note le temps et l'on attend alors trois minutes, durée nécessaire pour que l'équilibre de température, entre le thermomètre, les parois de la bouteille et l'eau ambiante s'établisse. On envoie alors le poids messager. Celui-ci ferme la bouteille suivant le mécanisme exposé plus haut. En posant le doigt sur le câble on sent très bien la secousse produite par la fermeture. On remonte tout l'appareil et on lit la température. Au fond de la partie centrale se trouve un petit bouchon vissé qui sert en même temps de robinet. On rince trois fois le flacon de verre où l'on doit conserver l'échantillon, en rejetant soigneusement l'eau à chaque fois, et finalement on emplit ce flacon.

Quelques remarques intéressantes sont à faire au sujet de cette bouteille. Il n'y a pas à revenir sur l'isolement thermique qui est complet ; en effet, le Prof. Pettersson rapporte que pour une profondeur de 600 mètres et dans les circonstances les plus défavorables, comme par exemple avec des grandes différences de température entre l'eau recueillie et l'eau de surface, ou bien entre l'eau recueillie et l'atmosphère, le thermomètre se

maintenait rigoureusement fixe après l'émersion de la bouteille pendant deux minutes et plus.

Les thermomètres qu'on emploie donnent à lecture directe le 1/100 de degré.

La série est construite par Richter de Berlin. Il est de toute évidence que la température à mesurer doit être comprise dans l'échelle du thermomètre employé. Il arrive en effet assez fréquemment qu'on rencontre une couche d'eau chaude, et que la température maxima du thermomètre est dépassée. Il faut placer le thermomètre suivant dans la monture et recommencer complètement toute la prise d'échantillon.

Nous avons dit précédemment que l'étanchéité complète de la bouteille était assurée par du caoutchouc. On pourrait penser, et ceci avec une apparence de raison, que la présence de ce caoutchouc au contact de l'eau de mer rend le fonctionnement de l'appareil précaire, en ce sens qu'il est besoin de le renouveler souvent. La bouteille que nous utilisions peut servir d'exemple du contraire. Celle-ci servit au Prof. Pettersson à faire tous ses essais ; elle fut ensuite employée pendant toute la durée de la Campagne de la *Belgica* vers le Pôle Sud (1897-98-99). Elle revint en Suède où l'on s'en sert fréquemment et l'on n'a pas encore eu à changer le caoutchouc, soit donc une durée d'au moins huit ans.

Enfin un des avantages de cette bouteille est la possibilité de prendre des échantillons d'eau destinés à l'analyse des gaz.

Grandes profondeurs. Bouteille Richard. — Pour rapporter des échantillons d'eau d'une profondeur dépassant mille mètres, l'opération de la remontée demande alors un temps trop long pour qu'on puisse compter d'une façon certaine sur l'isolement thermique. On a recours à la bouteille Richard et, pour la mesure de température, à son thermomètre à renversement. Cette bouteille est si classique dans toute l'Océanographie qu'il est aussi inutile de faire sa description, que d'insister sur ses qualités de solidité, de précision et de bon fonctionnement.

Conservation des échantillons.

Les flacons qu'on emploie pour les échantillons d'eau de mer sont des petits flacons de cent centimètres cubes, de verre ordinaire, bouchés par de simples bouchons de liège sain. Peut-être serait-il encore préférable d'employer le liège paraffiné, qui constitue des bouchons inattaquables à l'eau de mer et qui ne peuvent rien céder à celle-ci. On doit rincer les flacons avec l'eau de l'échantillon trois fois, en égouttant bien à chaque fois, et on les emplit en ayant soin toutefois de laisser un espace assez grand pour prévenir la dilatation de l'eau.

Le Dr Ekman, de Christiania, a proposé au Congrès l'emploi de bouteilles dont la fermeture est analogue à celle des bouteilles de bière. Elles ont le grand mérite d'être à la fois très commodes et peu chères.

Enfin le Prof. Knudsen emploie pour un usage assez particulier, dosage de l'oxygène de l'eau de mer par la méthode de Winckler, des bouteilles assez spéciales.

Ce sont des flacons à large goulot, fermés à l'émeri et dont le bouchon recouvre les bords. On les remplit exactement sans laisser aucune bulle d'air, on place ensuite le bouchon doucement de manière à ce qu'il chasse la quantité d'eau nécessaire, on assujettit ensuite le bouchon avec un ressort. Enfin le tout est placé dans un cylindre de zinc qu'on emplit de la même eau de mer et qu'on munit d'un couvercle fermant bien. On expédie ensuite dans une boîte à casiers. L'expérience a montré que cette manière de conserver un échantillon est très bonne; mais elle est probablement inférieure à l'emploi des tubes scellés.

Tubes scellés pour les échantillons d'eau de mer destinés à l'analyse des gaz. — Ce sont des tubes de verre d'une quinzaine de centimètres de longueur environ, avec un diamètre de 4 centimètres, effilés en pointe fine à leurs deux extrémités, sur une longueur de 15 centimètres également et qui peuvent avoir

une contenance de 150-160 centimètres cubes. Ils sont fabriqués par le souffleur de verre qui doit avoir soin de faire des pointes fines et bien centrées. On y fait le vide au laboratoire en les remplissant de mercure et en s'en servant ensuite comme d'une chambre barométrique. Ils sont alors scellés, enveloppés d'ouate et disposés dans une boîte spéciale.

Quand on veut prendre un échantillon d'eau de mer pour analyse des gaz, après avoir fait la lecture du thermomètre de la bouteille Pettersson, on dévisse ce thermomètre de sa monture et on le remplace par des ciseaux spéciaux, destinés à aller couper la pointe du tube scellé au fond de la bouteille elle-même. Ces ciseaux sont constitués par deux tubes de laiton entrant juste l'un dans l'autre et qui portent chacun une béquille à la partie supérieure. A la partie inférieure, ces tubes sont fermés sauf une échancrure excentrique qu'on a ménagée dans chacun d'eux. Quand les deux échancrures coïncident, ce qui correspond à une position repérée des béquilles, la pointe du tube scellé peut passer librement. Quand au contraire on fait tourner les béquilles, la pointe du tube se trouve coincée dans les deux échancrures et brisée (Fig. 3).

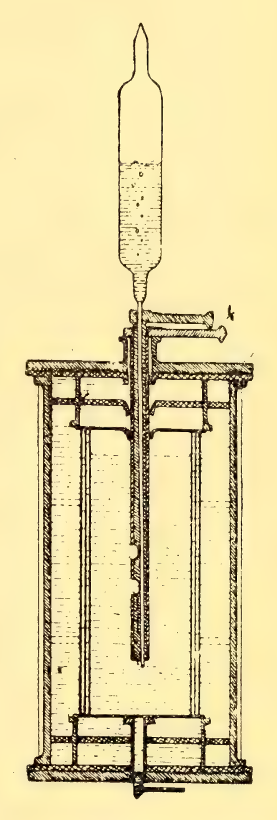


Fig. 3.

On introduit donc ces ciseaux à la place du thermomètre, puis la longue pointe effilée du tube scellé dans le tube intérieur des ciseaux, et on casse la pointe. De cette manière on prend l'échantillon d'eau au sein même de la bouteille, et non à la surface qui s'est trouvée en contact avec l'air. L'eau monte alors avec violence et en bouillonnant dans le tube. On attend qu'il soit complètement rempli. La seule chose un peu délicate est de ne point casser la pointe du tube scellé quand on l'introduit dans les ciseaux. Lorsque la mer est houleuse, cette

opération demande une certaine attention. Mais la flexibilité de cette pointe évite des accidents trop fréquents.

Le tube rempli, on le porte dans le rouf du pont et on le scelle à la flamme d'une bougie. Il est commode d'opérer de la façon suivante.

On place directement la pointe à un endroit de la flamme où il n'y ait pas d'air. L'eau se met à bouillir et chasse complètement l'air qui se trouvait à l'extrémité de la pointe. On maintient alors bien exactement le tube dans la flamme, de manière à ce qu'il ne se produise pas un vide partiel qui ferait venir de l'eau froide et briserait le tube. Quand le verre est suffisamment ramolli, on étire avec précaution, toujours dans la flamme, on refond un peu la pointe, on inscrit les indications nécessaires sur l'étiquette, on garnit les endroits qui doivent porter dans la boîte avec du coton et l'on place le tube dans cette boîte.

Ajoutons enfin qu'on prend toujours deux échantillons d'eau de mer pour l'analyse des gaz. L'un servira pour l'analyse de l'oxygène et de l'azote; l'autre pour celle de l'acide carbonique.

On prend ensuite, comme de coutume, l'échantillon habituel pour chloruration dans le petit flacon de verre précédemment décrit.

Conservation et transport des échantillons.

Les échantillons d'eau ordinaires sont conservés dans des boîtes à casiers qui peuvent contenir soit 80, soit 100 échantillons. L'espace entre les bouteilles et les parois est bourré de paille de bois.

Un compartiment spécial est réservé aux thermomètres et un autre aux outils dont on peut avoir besoin. Quand la boîte doit voyager par chemin de fer on place encore un feutre au-dessus des bouteilles.

Pour les tubes scellés, la boîte est double et plate et les échantillons disposés en chicane. Toutes les parties du verre qui touchent au bois sont garnies d'ouate et chaque tube est maintenu par quatre taquets de bois. Chaque compartiment de la boîte peut contenir 20 de ces tubes.

ANALYSE DES ÉCHANTILLONS.

Toutes les opérations effectuées pour l'analyse de l'eau de mer sont guidées par le principe suivant : opérer rigoureusement sur l'eau de mer à analyser et sur l'eau normale d'une façon absolument identique. Par conséquent, observer les mêmes conditions de température, de concentration, de virage, etc., etc. De cette façon les erreurs d'expérience se compenseront, et bien qu'ayant opéré dans des conditions de rapidité et de commodité très grandes, la précision sera satisfaisante.

D'ailleurs, les chiffres pris en eux-mêmes n'ont qu'une importance relative. Ce qui intéresse, c'est la différence entre ces chiffres. Si l'on parvient à rendre l'erreur commise aussi constante que possible, la différence entre deux nombres pourra être exacte au sens absolu du mot, sans que cependant ces nombres le soient.

La préparation de l'eau normale sera décrite plus loin. Il suffit de savoir que c'est une eau de mer naturelle, filtrée et dosée au Laboratoire central de Christiania avec la plus rigoureuse exactitude.

Prise de l'échantillon. Pipette Knudsen. — Au laboratoire de Bornö, on prend l'échantillon avec une pipette à deux traits, après l'avoir rincée trois fois avec l'eau à analyser. Au Laboratoire hydrographique de Copenhague, on se sert de la pipette de Knudsen, qui moyennant certaines précautions, paraît encore plus commode.

Cette pipette se compose d'un corps de pipette ordinaire, terminée par une pointe effilée. Puis un robinet spécial et un tube avec une boule. Il faut tout d'abord bien nettoyer la pipette et la débarrasser de toute trace de graisse. Pour cela on la passe à la potasse concentrée, puis à l'acide chlorhydrique, enfin à l'alcool. Le boisseau devra être graissé à la glycérine pure et non au suif ou à la vaseline. Dans le boisseau on a ménagé deux conduits. L'un fait communiquer les deux parties de la pipette, l'autre est coudé à angle droit et se termine par un tube qui

passe suivant le grand axe du boisseau. Il peut faire communiquer l'air extérieur avec le corps de la pipette. Le tube coudé doit être parfaitement sec et propre pour éviter la formation de chapelets. Ces deux conduits sont indépendants et se trouvent à une distance l'un de l'autre représentée par un quart de tour du robinet. Pour se servir de cette pipette, voici comment on procède : on la rince trois fois avec l'eau à analyser, on la remplit et on tourne le robinet d'un huitième de tour. Tout est donc fermé. On essuie alors la pointe extérieure de la pipette. On place cette pointe contre la paroi du verre où l'on fera la titration et on tourne encore d'un huitième de tour. L'eau comprise dans le corps de la pipette jusqu'au robinet s'écoule dans le verre. Mais il reste toujours un ménisque à la pointe de la pipette. Pour être sûr que le ménisque soit toujours le même, on trempe normalement deux fois l'extrémité de la pipette dans le liquide. Si l'on observe avec soin toutes ces précautions, on aura la certitude de prendre, à chaque analyse, la même quantité d'eau, sans erreur de parallaxe possible, puisque l'on n'a pas de ménisque à observer et puisque c'est le robinet lui-même qui fait mécaniquement l'affleurement.

La valeur absolue du volume pris est indifférente pourvu que l'on se serve toujours de la même pipette. Ce volume est environ de 20 centimètres cubes.

Titration.

Dans le verre où se trouve l'eau à analyser on met un centimètre cube de chromate neutre de potasse à huit pour cent. Jamais on n'ajoute d'eau distillée, contrairement à la méthode qu'on emploie en France, et qui consiste à diluer la solution à analyser avec environ moitié d'eau distillée. Cette absence de dilution a l'avantage de permettre au précipité de chlorure d'argent de se déposer rapidement au fond du verre. On verse ensuite la solution d'argent le long du verre de manière à éviter que des gouttelettes ne sautent en dehors.

Quand on voit que le virage approche et que la teinte rougeâtre ne disparaît plus qu'avec difficulté, on fait tourner le

verre entre ses doigts, en le tenant incliné, de manière à bien mélanger toutes les parties du liquide qui pourraient demeurer après les parois. On agite avec une baguette et on continue la titration jusqu'à virage complet. Ce virage doit être pris quand la teinte rouge est bien franche, et non pas, comme on le fait souvent, dès qu'apparaît une teinte rosâtre. On fait alors la lecture à la seconde décimale, facilement appréciée, grâce au flotteur.

Burette et solution d'argent. — Les burettes employées sont du type à flotteur qui permet un repérage excessivement exact du zéro et une grande précision dans la lecture. Elles se remplissent par le bas, la solution d'argent étant contenue dans une grande bonbonne placée à la partie supérieure du laboratoire. Un siphon de verre permet l'arrivée du liquide en bas de la burette, et un robinet auxiliaire interrompt cette arrivée à volonté. L'air qui remplace dans la bonbonne le liquide écoulé est filtré sur de l'ouate. Ce dispositif est à la fois très commode et très simple. Il évite en même temps les pertes de temps et les pertes de liquide. Le Dr Matthews a proposé au Congrès une nouvelle burette qui sera décrite dans les procès-verbaux.

La solution d'argent est formée par 250 grammes de nitrate d'argent fondu (pour éliminer l'acidité qui se trouve toujours dans le nitrate cristallisé et qui fausserait les résultats) que l'on dissout dans 6370 centimètres cubes d'eau distillée. On laisse reposer quelques jours et l'on décante soigneusement dans une bonbonne en verre foncé. Cette solution est donc à peu près un quart normale.

La concentration de cette solution de nitrate d'argent pourra d'ailleurs varier pendant sa consommation ; pourvu, toutefois, que cette concentration reste la même pendant une série d'expériences.

Remarques sur la manière de conduire une série de titrations. — On sait que la température de tous les échantillons et de l'eau normale doit être la même et aussi constante que possible. Par conséquent on apportera dans le laboratoire, la veille du

jour où l'on doit faire les titrations, tous les échantillons, l'eau normale et les ustensiles utilisés. Les flacons à échantillons devront être déballés de leur paille de bois, etc., etc. De cette façon on sera bien sûr que tous les objets auront la même température, qui, autant que cela est possible, devra être voisine de 15°.

On exécute ensuite une série de cinq analyses, par exemple, dont on inscrit les résultats. Puis une analyse d'eau normale. Ensuite une nouvelle série de cinq analyses, etc., etc. Si la température ambiante ne varie pas, il sera inutile de faire un grand nombre d'analyses d'eau normale. Deux ou trois déterminations convenablement espacées suffiront très bien pour une matinée par exemple. De cette manière on opère très rapidement et sans une consommation exagérée d'eau normale.

Les résultats sont notés sur un registre spécial qui porte comme indications, de gauche à droite, la date, la température de l'air ambiant, le numéro du flacon, le chiffre lu sur la burette, (deuxième décimale), chloruration, salinité, observations.

Calcul de l'analyse.— Ce calcul n'est pas difficile. Il s'effectue en se servant des Hydrographische Tabellen de M. Knudsen.

Il faut remarquer tout d'abord que pour que l'usage des tables soit légitime, la différence entre la titration directe de l'eau normale et le titre de cette eau normale, donné par le Laboratoire central de Christiania, n'excède pas 15/100 dans un sens ou dans l'autre. D'ailleurs, d'après Knudsen, la concentration de la solution de nitrate d'argent doit être choisie de façon telle que la titration d'une pipette d'eau normale (A) exige environ autant de nitrate d'argent que la teneur en Cl (N) de l'eau normale. La différence $N - A = \alpha$. On en déduit la correction K qu'on devra ajouter à la titration directe *a* de l'échantillon, pour avoir la teneur en chlore de cet échantillon.

Un exemple fera encore mieux saisir le mécanisme de ce calcul.

Soit une eau normale dont le titre donné par le Laboratoire de Christiania est 19,361. La titration directe au nitrate d'argent de cette eau normale a donné 19,37.

On écrit :

$$N = 19{,}361$$
$$A = 19{,}37$$
$$\alpha = -0{,}009 \text{ ou en forçant } -0{,}01.$$

On se reporte aux Titertabellen, p. 28, et on cherche — 0,01, dans la première ligne horizontale. La titration directe de l'échantillon d'eau de mer a donné 17,82. On cherche dans la colonne qui se trouve au-dessous de — 0,01 jusqu'à ce qu'on trouve 17,82 ou le nombre le plus approchant. Il est compris entre 17,94 et 17,47. Suivant alors de gauche à droite sur la ligne horizontale, on trouvera pour valeur de K = + 0,03.

L'échantillon donnait : 17,82
K = + 0,03

Teneur en chlore Cl = 17,85

En cherchant alors dans la table Cl, S, σ_0, $\rho_{17,5}$ on trouve p. 17, correspondant à 17,85 pour la salinité, c'est-à-dire, l'ensemble de la teneur en sels pour 1000 le nombre 32,25, pour densité à 0° rapportée à l'eau distillée à 4° 1,02591 et enfin pour $\rho_{17,5}$ c'est-à-dire la densité de l'eau de mer à 17°,5 rapportée à l'eau distillée à 17°,5, la valeur 1,02463. Ces tables sont encore extrêmement commodes pour trouver la valeur de la densité à une température t, connaissant la valeur de cette densité à 0°. On désigne par σ_0 la densité de l'eau de mer à 0°, prise par rapport à l'eau distillée à 4° ; par σ_t la valeur de la densité à t° rapportée également à l'eau distillée à 4°. Voici un exemple de calcul.

Soit par exemple σ_0 = 1,02631 et supposons la température in situ t = 25°. On cherche dans le volume la table intitulée σ_t. Dans la première ligne horizontale de la page 41, le nombre 26,31 est compris entre 26,00 et 27,00. On suit les deux colonnes en descendant jusqu'en regard de la ligne 25° et l'on trouve pour les deux nombres de ces colonnes 46,27 et 46,92, on interpolera de la manière habituelle. La différence entre ces deux nombres est :

46,92
46,27

65

D'autre part la différence entre 1,02631, nombre proposé, et 1,026, nombre du tableau, est 0,31, soit sensiblement le 1/3. Le tiers de 65 est 22 et en ajoutant à 46,27 on a 46,49, soit en chiffres ronds 465. La densité pour une température de 25° est plus faible que pour une de 0°. Par conséquent la densité à 25° sera :

$$\begin{array}{r} 1,02631 \\ -\ 465 \\ \hline 1,02166 \end{array}$$

On remarquera cette manière de calculer rapidement et qui cependant n'entache pas le résultat d'une erreur appréciable, puisque dans l'exemple proposé le chiffre exact serait de 1,0216629 et que par conséquent l'unité du cinquième ordre n'est pas altérée.

Un exemple du calcul inverse, c'est-à-dire passage de σ_t à σ_0 ne sera pas sans utilité quoique le cas se présente moins fréquemment dans l'usage courant.

Soit une eau de mer dont la densité à 20° est de 1,02345. On se reporte p. 45 aux tables marquées σ_0.

En regard de la température 20, on trouve les nombres 3241 et 3300 entre lesquels la densité proposée 1,02345 se trouve comprise.

En interpolant :

$$\begin{array}{r} 3300 \\ -\ 3241 \\ \hline 0059 \end{array}$$

dont on prend les $\frac{45}{100}$ soit environ 0,28. Cette correction sera ajoutée à la densité à t° et l'on aura comme densité à 0°

$$\begin{array}{r} 1,02345 \\ 028 \\ \hline 1,02373 \end{array}$$

Analyse des Gaz.

Il est inutile d'insister sur l'importance capitale qu'offre l'analyse des gaz dans l'eau de mer. Au point de vue physique, échange entre l'atmosphère et la mer ; chimique, oxydation et carbonation ; biologique, respiration des animaux marins et des êtres inférieurs ; géologique, formation des sédimentations, par la carbonation.

Cependant comme la question est assez délicate, on n'a pas encore un appareil type pour exécuter ces analyses. Il sera intéressant d'utiliser les deux appareils en usage l'un à Copenhague et l'autre à Bornö.

Appareil Knudsen. — Voici la description de l'appareil d'analyse des gaz du Prof. Knudsen, dans laquelle on s'est largement inspiré de celle donnée par M. Knudsen lui-même dans le fascicule de « *Hydrography* » de « *The Ingolf Expedition* ».

Les deux parties essentielles sont, d'une part, le bouilleur A et les burettes à analyses B.

Quant au principe de la méthode, il est le suivant : on fait le vide au mercure dans le bouilleur A et on y fait pénétrer un certain volume d'eau de mer, qu'on porte à une vive ébullition. Le gaz extrait par ce procédé est introduit dans la burette B, où il est mesuré sur l'eau. On le fait ensuite passer dans la burette B_2 où l'acide carbonique est absorbé. Finalement le gaz est transféré dans la burette B_3 où l'oxygène est absorbé. Le gaz restant est considéré comme azote. Pour que le dégagement des gaz soit complet on additionne, après une première ébullition, l'eau du bouilleur A d'une certaine quantité d'acide sulfurique qui décompose complètement les carbonates.

Le principe de la méthode étant ainsi exposé dans ses grandes lignes, il est nécessaire d'examiner l'appareil de plus près.

A est un cylindre de verre de 200-250$^{cm^3}$ de capacité, terminé par des tubes à ses deux extrémités. La partie inférieure du tube a un diamètre de 6^{mm} et porte un repère gravé *a* au-dessous duquel est fixé un robinet.

Ce tube comporte une bifurcation, un robinet H_5 termine l'un des tubes. H_6 est relié au moyen d'un caoutchouc avec un tube de verre G de 20^{cm} de long et de 4^{mm} de diamètre. La

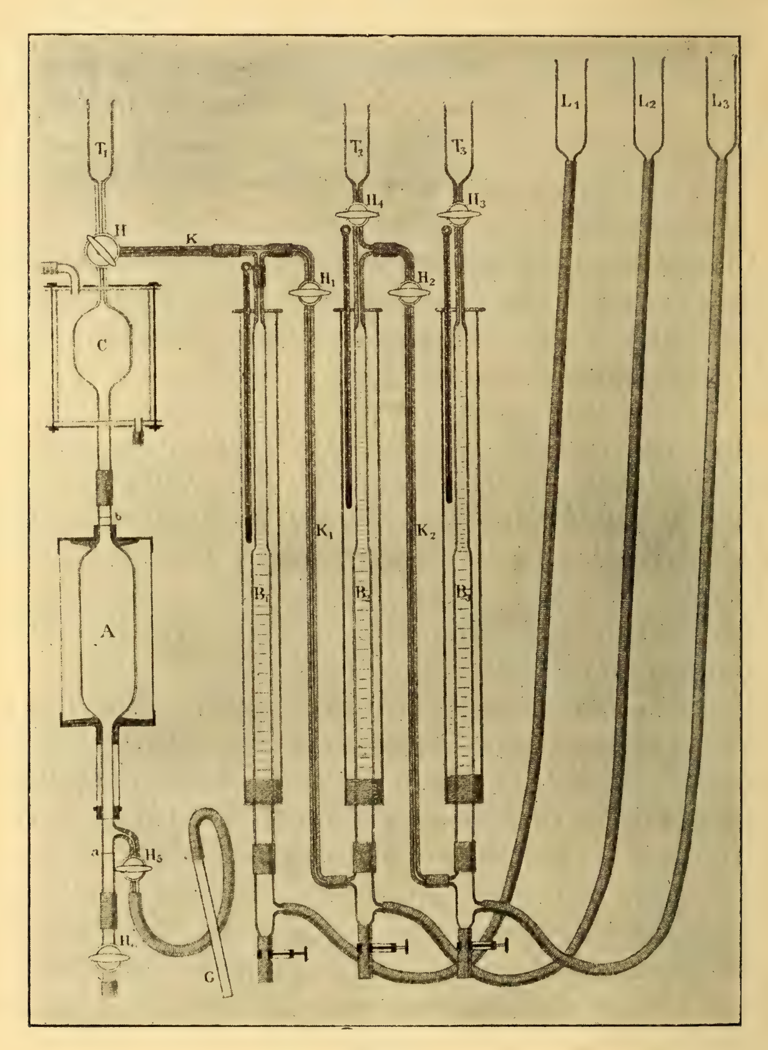


Fig. 4.

partie supérieure du tube du bouilleur a un diamètre de 10^{mm} et porte également un repère *b*.

Le volume compris entre les deux repères *a* et *b*, non compris les tubes adjacents, est fixé une fois pour toutes en pesant la quantité d'eau distillée qui le remplit.

Le robinet H_6 communique au moyen d'un caoutchouc à vide avec un grand réservoir à mercure ayant une contenance suffisante pour remplir le bouilleur A et le condenseur C. Le réservoir à mercure est constitué d'un cylindre de bois avec un couvercle. Le bouilleur A est chauffé dans un bain d'air pour régulariser la température. Il est entouré d'une enveloppe de cuivre. Au milieu du couvercle de l'enveloppe est un orifice par lequel passe la partie supérieure du tube A qui est garnie d'amiante.

La plaque du fond, ainsi que le couvercle, est séparée du bouilleur par un matelas d'amiante. Au milieu du fond, un trou est ménagé pour laisser le passage à la partie inférieure de A, et est également garni d'amiante. Un tube de cuivre accompagne le tube de verre de A presque jusqu'au repère *a*. Il est soudé à l'argent sur le bain d'air. Deux traits de scie dans ce tube permettent le montage ou le démontage.

Au bas du bain d'air est fixé un collier de cuivre qui permet de fixer le bouilleur et son enveloppe à un support de bois.

Le condenseur C, d'une capacité de 80^{cm3} environ, est terminé par deux tubes. Le tube inférieur a les mêmes dimensions que le tube supérieur de A et est relié avec celui-ci au moyen d'un tube de caoutchouc dans lequel les deux tubes de verre doivent venir au contact. Le tube supérieur du condenseur a un diamètre de 2^{mm} et est surmonté par un robinet à 3 voies H qui de même que H_5 doit être travaillé avec le plus grand soin. La partie supérieure du robinet à 3 voies porte un entonnoir T. Le tube K communique avec la burette B.

Le bain d'eau est constitué par un gros tube de verre. Le fond et le couvercle sont rodés et garnis d'une feuille de caoutchouc qui assurent l'étanchéité du système. Deux tubes permettent, l'un l'arrivée de l'eau froide, l'autre la sortie de l'eau chaude. Deux disques de cuivre reliés par 4 longues vis permettent d'assujettir tout l'appareil.

Les burettes usitées pour l'analyse sont trois tubes de verre B_1, B_2, B_3, de 40^{cm} de long et qui ne sont pas aussi larges à la partie supérieure qu'à la partie inférieure. Le diamètre en bas est de 11^{mm} et en haut de 7^{mm}. La partie supérieure est divisée en

1/20 centimètre cube et la partie inférieure en $\frac{1}{10}$. Le zéro est marqué à la naissance du capillaire. Ce zéro est déterminé en emplissant complètement d'eau la burette et le capillaire et en faisant ensuite pénétrer de l'air par la partie inférieure de la burette. La bulle d'air monte à travers l'eau, et la partie supérieure de la bulle d'air marque le zéro.

Les burettes B_1 et B_2 sont terminées toutes deux à la partie inférieure par un ajutage et un tube de caoutchouc qui peut être fermé au moyen d'une pince. Un peu au-dessus se trouve un tube de communication de petit diamètre qui, par l'intermédiaire d'un caoutchouc, fait respectivement communiquer B_2 et B_3 avec les réservoirs L_2 et L_3. Les burettes B_1 et B_3 sont terminées à la partie supérieure par des capillaires, mais ces derniers sont surmontés de robinets H_4 et H_3 auxquels on a adapté des entonnoirs T_2 et T_3. Chacune de ces trois burettes est entourée par un bain d'eau consistant eu un tube de verre de 30^{mm} de diamètre et dans lequel chaque burette est fixée au moyen d'un bouchon de caoutchouc. Pour faciliter le montage, les burettes sont coupées un peu au-dessus des tubes de communication. Les deux pièces de la burette sont réunies par un tube de caoutchouc. La partie supérieure des bains d'eau est close par une feuille de caoutchouc. Des thermomètres sont introduits dans le bain à travers ces feuilles.

Les tubes qui sont montés sur le robinet à 3 voies H, ainsi que les autres tubes de raccordement, sont regardés comme des tubes capillaires. Leur diamètre intérieur est de 2^{mm}. Le tube de communication K qui part de H est, au moyen d'un tube de caoutchouc, réuni avec une branche de tube en T. La branche inférieure communique avec la partie supérieure du capillaire B_1. La branche de droite est en communication avec H_1. Le tube K_1 fait communiquer B_1 avec B_2, de même K_2 pour B_2 et B_3.

Quand on veut utiliser l'appareil sur le navire, il convient tout d'abord d'assujettir solidement chaque partie de l'appareil sur son support en bois. La table sur laquelle on travaille doit être suffisamment haute pour qu'il y ait une différence de niveau entre la marque *a* et le sol, supérieure à 76^{cm} pression ordinaire.

Le mercure est placé dans un réservoir de bois qui peut

être accroché au support de l'appareil. Une lampe à alcool en forme d'anneau est employée pour le chauffage du bouilleur.

Les petits réservoirs L_1, L_2, L_3 d'une capacité de 70^{cm^3} chacun sont suspendus par leurs bords à des pinces à ressort en forme de fourchette, dans lesquelles ils peuvent aisément être engagés ou dégagés. Un écran vertical de métal est fixé au support de bois entre le bouilleur et les burettes, et un écran horizontal entre le bouilleur et le courant d'eau. Ces écrans protègent les burettes contre la chaleur rayonnante de la lampe et du bain d'air.

L'appareil ainsi décrit est utilisé de la façon suivante. On remplit avec de l'eau la bouteille qui doit fournir le courant d'eau du condenseur. On ajuste le caoutchouc de la bouteille réceptrice. On remplit les bains d'eau de B_1, B_2, B_3 qui entourent les burettes, on met de l'eau dans les réservoirs L_1, L_2, L_3, on met en communication les burettes par K_1 et K_2 et tous les bouchons sont fermés. Le robinet à trois voies H doit être environ à 45° sur l'horizontale pour être fermée. Ce robinet H est ensuite placé dans la position qui donne passage de T_1 en C; H_6 est ouvert.

Le réservoir à mercure est élevé jusqu'à ce que le mercure remplisse A et C et pénètre dans T_1. H est ensuite fermé. Si alors le réservoir à mercure est abaissé, le mercure descend et produit le vide dans C et A. Le tube de verre G est alors introduit dans la bouteille à eau. H_5 est ouvert de manière à ce que tout le tube G et le tube de communication soient remplis d'eau qui chasse l'air de ces deux tubes dans A et C. Si H_5 est fermé de nouveau, H_6 peut être ouvert. Le mercure s'élève et remplit tout l'espace au-dessous de H. On élève alors le réservoir à mercure et l'air est expulsé par T_1. En abaissant le réservoir on fera de nouveau le vide dans A et C.

On affleure le mercure à la marque *a*, on ferme H_6 et on ouvre H_5. L'expérimentateur observe le niveau de l'eau qui monte dans A par deux fenêtres diamétralement opposées et garnies de mica, qui ont été pratiquées à la partie supérieure de la chemise de cuivre. Le volume compris entre *a* et *b* a été soigneusement jaugé à l'avance. On connaît donc exactement

le volume d'eau que l'on a pris. On ouvre alors H_6 en élevant un peu le réservoir à mercure de manière à faire monter celui-ci jusqu'au fond du tube A.

De cette manière on évitera que le bouilleur A ne se brise, quand une fois échauffé, on y fera pénétrer du mercure froid. De plus cette couche de mercure régularise beaucoup l'ébullition. On allume ensuite la lampe à alcool. Celle-ci a deux brûleurs annulaires qui entourent la partie inférieure de la chemise de cuivre.

Quand l'ébullition a duré de 20 à 25 minutes, on ouvre H_6 et on élève le réservoir et on comprime le gaz sous une pression qui peut atteindre une atmosphère. On met H dans la position qui fait communiquer C avec B_1. L'air est conduit dans B_1 et l'eau de mer remplit le tube K jusqu'au zéro. H est alors fermé, et le réservoir à mercure abaissé jusqu'à ce que le mercure vienne au niveau du fond de A. On ferme alors H_6.

Une petite quantité d'acide sulfurique dilué est introduit dans T, et ensuite dans A par la manœuvre convenable du robinet à trois voies H. La lampe est de nouveau allumée. Et le courant d'eau de C est réglé de manière à toujours maintenir une température et une pression assez basses dans le bouilleur.

En même temps le gaz transféré en B_1 est mesuré. L_1 est abaissé jusqu'à ce que le gaz dans la burette soit soumis à la pression d'une atmosphère. Le volume du gaz contenu dans la burette B_1 est évalué, ainsi que la température du bain d'eau et la hauteur du baromètre. L_1 est suspendu à sa place. L_2 est abaissé et H_1 est ouvert. L'air passe dans B_2 par le tube K_1 suivi d'une certaine quantité d'eau salée mélangée d'un peu d'acide sulfurique, ce qui du reste n'apporte aucun trouble dans l'analyse. H_1 est fermé. De la potasse est introduite dans T_2 et ensuite par la manœuvre des robinets dans B_2. L'acide carbonique est absorbé.

La durée de l'ébullition de l'eau avec l'acide sulfurique est également de vingt minutes. On éteint ensuite la lampe. Les gaz sont conduits de la même manière dans B_1 et mesurés, ensuite dans B_2 et l'acide carbonique absorbé. On pourrait craindre que l'acide sulfurique réagissant sur le mercure ne

donne naissance à de l'acide sulfureux. Des expériences directes ont prouvé que cette crainte était illusoire. Une troisième ébullition est effectuée de la même manière et tous les gaz après absorption de CO^2 sont réunis en B_2, où leur volume est mesuré, ainsi que la température du bain d'eau. On fait ensuite passer le gaz dans B_3 en abaissant L_3 et en ouvrant H_2. L'acide pyrogallique et la solution de potasse sont introduits en T_3. On les fait couler dans B_3 où l'oxygène est absorbé. Avant de faire la lecture, on aura soin de rincer la burette avec une petite quantité d'eau pure. Le gaz restant en B_3 après l'absorption de l'oxygène est considéré comme de l'azote. Le volume et la température en sont déterminés. La hauteur du baromètre est considérée comme constante pendant toute la durée de l'analyse.

Telle la manière de conduire une analyse au moyen de l'appareil du Prof. Knudsen. Chaque analyse ne demande, lorsque l'expérimentateur s'est familiarisé avec l'instrument, qu'une heure et demie.

Chaque fois que le gaz est conduit d'une burette dans une autre, il est accompagné par une certaine quantité de liquide. De la sorte, il y a un mélange d'eau distillée, d'eau salée et d'acide sulfurique dans la burette B_1 ; de B_2 en B_3 passe de la potasse diluée. Cet inconvénient n'a aucune importance au point de vue de l'exactitude des résultats. On peut considérer comme également négligeable, la quantité d'air qui pourrait se dissoudre dans les différentes manipulations de l'analyse. Quant à CO^2 son absorption dans la burette B_1 peut être la cause de quelque inexactitude, mais cela est encore préférable à la grande complication qu'entraînerait un dosage plus recherché. Il faudrait en effet introduire un petit morceau de zinc pur dans le bouilleur qui dégagerait de l'hydrogène au contact de l'acide sulfurique. Mais en ce cas on devrait éliminer ensuite cet hydrogène, opération qui compliquerait énormément l'appareil.

Les volumes des gaz ainsi trouvés sont ramenés à 0° et à 760 au moyen des Tables de Landolt et de Bornstein. L'emploi de ces tables demanderait l'usage d'un baromètre à mercure. Ici

encore l'erreur qu'on commet en employant un anéroïde est tout à fait sans importance.

Les indications données ci-dessus sont en vue d'un travail à bord. Le travail au laboratoire est aussi simple. Il suffit pour prendre l'échantillon, de placer la pointe du tube scellé dans un caoutchouc à vide qui part du robinet H_5. On remplit avec du mercure tout l'appareil, jusqu'à la pointe du tube scellé, puis on fait le vide. On peut alors, par une légère pression exercée à travers le caoutchouc, briser cette pointe à laquelle on aura donné un trait de lime et continuer l'opération comme ci-dessus.

Appareil Pettersson. — A la station hydrographique de Bornö, le Prof. Pettersson emploie un appareil différent mais qui conduit aussi à d'excellents résultats. Les explications qui suivent sont empruntées partie à une description du Prof. Pettersson lui même, partie aux explications verbales qu'a bien voulu me donner Mlle Emmelina Pettersson, assistante au Laboratoire de Bornö.

L'opération se fait en deux parties bien distinctes : 1° Détermination de l'oxygène et de l'azote; 2° Détermination de l'acide carbonique.

On réunit, au moyen d'une forte pièce de caoutchouc, le tube A à une burette étroite d'environ 12 centimètres cubes divisée en vingtièmes de centimètres cubes et environnée par un condenseur E, dans lequel on peut faire passer un courant d'eau. Cette burette est surmontée d'un entonnoir à robinet *t*. A sa partie inférieure elle communique par un tube en T soit avec le réservoir à mercure F et D, soit avec un réservoir à eau C. De fortes pinces *x* et *y* permettent d'interrompre à volonté ces communications. L'opération consiste à faire bouillir l'eau de A pour en expulser les gaz, à les recueillir en B et à les mesurer. Pour cela on ferme la pince *x*, on ouvre la pince *y* et le robinet *z* et on élève le réservoir à mercure jusqu'à ce que le mercure arrive dans l'entonnoir *t*. On ferme alors le robinet *z*, on abaisse le réservoir à mercure. Il se produit le vide de Torricelli dans la burette B. On recommencera plusieurs fois cette manœuvre de manière à chasser tout l'air de B. Au moyen d'une pression

sur le caoutchouc *m* on casse alors la pointe de A, et à l'aide d'un bec Bunsen, on porte le liquide de A à l'ébullition. Celle-ci se produit sous une pression très réduite, mais qui peut être régularisée en élevant ou en abaissant le réservoir D. Le gaz et l'eau montent alors dans la burette B au lieu du

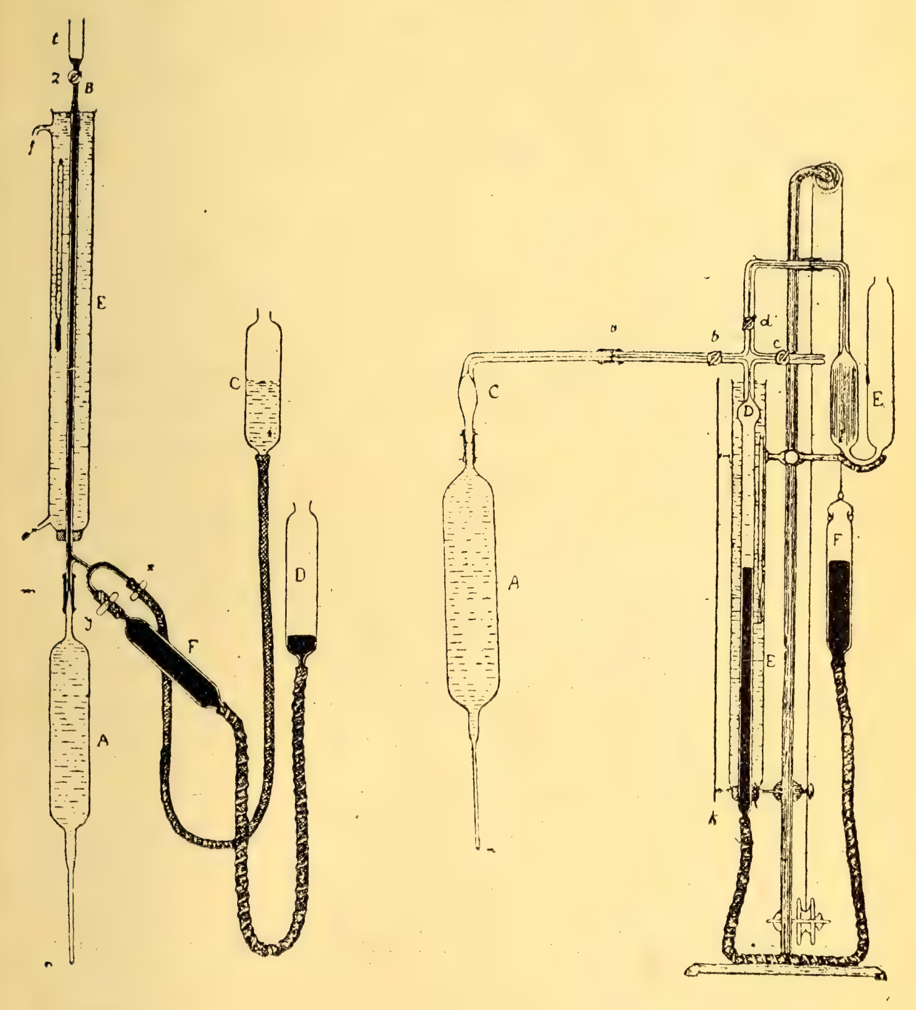


Fig. 5. Fig. 6.

mercure, et une certaine partie va aussi dans le réservoir F. Si l'ébullition en A était trop violente on la régulisera en éloignant momentanément le bunsen, qui d'ailleurs doit

toujours être tenu à la main. On peut considérer l'ébullition comme complète au bout de 20 à 30 minutes. On retire alors le brûleur, on élève D et on fait passer un courant d'eau rapide dans le condenseur, jusqu'à ce que le thermomètre marque une température constante.

L'acide carbonique est alors absorbé au moyen de quelques centimètres cubes de potasse qu'on introduit par l'entonnoir et qu'on fait pénétrer dans la burette. L'absorption est presque instantanée. Le volume restant, oxygène et azote, est mesuré, ainsi que la température du bain d'eau et la hauteur du baromètre.

On introduit alors pour mesurer l'oxygène une solution alcaline d'acide pyrogallique. (Un volume d'une solution d'acide pyrogallique à 25 °/₀ et six volumes d'une solution de potasse à 60 °/₀). On doit attendre un certain temps (7 à 10 minutes) pour que l'absorption soit complète, c'est-à-dire que le niveau sous une atmosphère soit devenu invariable. Le liquide devient opaque et brun. On doit alors rincer la burette avec de l'eau pure introduite par l'entonnoir.

Théoriquement, deux corrections devraient être observées. La première, c'est que les gaz dégagés pourraient être réabsorbés par l'eau de mer. L'expérience directe montre que cette correction est insignifiante.

La seconde provient de ce que les colonnes de liquide dans C et dans B n'ont ni la même densité, ni la même température. On y remédie en conservant à C la même position qu'il avait après la lecture du volume de l'azote.

Enfin le volume de l'eau de mer employée est déterminé par un jaugeage ou une pesée de l'eau distillée qui remplit le tube A à une température connue.

Il reste maintenant à exposer la méthode employée pour la détermination de l'acide carbonique total contenu dans l'échantillon d'eau de mer. Cette opération est distincte de l'évaluation de l'azote et de l'oxygène.

Dans la fig. 7, D est le tube mesureur, relié avec le condenseur C et A l'échantillon d'eau. On ouvre A et on y fait tomber rapidement quelques gouttes d'acide sulfurique concentré au

moyen d'une pipette très fine. On introduit en même temps un petit morceau de fer pur, destiné à produire un dégagement d'hydrogène pendant l'ébullition de l'eau. Pendant l'ébullition, sous pression réduite, le gaz et l'eau montent en C, mais on s'arrange de manière que le gaz seul pénètre dans D. C'est-à-dire qu'on éloigne un moment le brûleur de manière à faire cesser l'ébullition quand on fait passer le gaz de C en A. De cette manière il est possible de réunir le mélange des gaz (O, Az, H, CO^2) en D sans introduire d'eau. On mesure ce mélange, puis on fait une deuxième et même une troisième ébullition pour chasser tout CO^2. Enfin on fait pénétrer tout l'ensemble des gaz dans le tube d'Orsat E où CO^2 est absorbé à la manière ordinaire, par la potasse. La différence des mesures de volume donnera CO^2. Avec un peu d'habitude, cet appareil permet d'obtenir une approximation de 0, 1 à $0^{cm^3}2$ d'acide carbonique, calculé pour un litre d'eau de mer. (Prof. Pettersson).

CONCLUSIONS.

On a pu voir, par l'exposé des méthodes ci-dessus, combien grandes étaient leur simplicité et leur rapidité. Il convient de remarquer que, sauf pour l'analyse des gaz pour laquelle des perfectionnements seront sans doute encore apportés, ces méthodes sont employées dans tous les Laboratoires du Conseil permanent. Cela donne une comparabilité et une unité extrêmement précieuses pour tous les travaux qui y sont exécutés. Cela permet à un chercheur qui travaille une question d'ensemble de ne pas se contenter de ses propres chiffres, forcément en nombre limité, forcément en nombre tout à fait restreint vis-à-vis de cette question infinie : la mer ; cela lui permet de pouvoir en même temps utiliser les chiffres de ses confrères et de décupler ainsi la portée et la généralité de ses conclusions.

Le Conseil permanent exécute certainement plus de dix mille analyses par an et cela avec un personnel et un budget

assez restreints. Rien que dans la courte croisière du *SVENSKSUND* nous avons recueilli deux cents échantillons d'eau de mer et quarante échantillons en tubes scellés. D'autre part les assistants des laboratoires du Conseil exécutent des travaux originaux, des recherches spéciales, souvent du plus haut intérêt et qui demandent beaucoup de patience. Il faut donc que les analyses courantes ne leur prennent pas tout leur temps, mais soient exécutées rapidement et simplement.

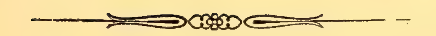
Si une erreur systématique entachait les chiffres ainsi obtenus, la différence pourrait quand même être exacte pourvu que l'erreur fut de même sens. Et ce qui importe surtout, ce sont évidemment les différences. En effet, les onze navires du Conseil font quatre croisières par an ; aux mêmes stations, les sondages sont exécutés par les mêmes hydrographes avec les mêmes appareils, les analyses sont exécutées par les mêmes méthodes et bien souvent par les mêmes expérimentateurs, on a donc réuni les plus grandes chances possibles pour que les mesures soient comparables. Une différence essentielle est à noter entre les vues des savants suédois et celles des savants français : c'est qu'en Suède on se préoccupe surtout de la salinité et de la température ; en France, on envisage particulièrement la densité, et comme conséquence directe, la compressibilité.

Cependant, que peut-on penser au point de vue absolu des nombres calculés au moyen des Tables de Knudsen ? Ce savant a bien voulu me communiquer, dans une conversation particulière, que l'on pouvait avoir une erreur maximum de trois unités du cinquième ordre. On sait que ces Tables, qui ont demandé à leur auteur trois ans d'un travail extrêmement délicat, ont été établies d'après l'expérience directe, mais faite avec un soin et une précision qui rappellent les travaux admirables exécutés pour la détermination des poids atomiques. Pourrait-on vraiment répondre d'une même exactitude continuelle dans la pratique courante du Laboratoire ? Une simple question matérielle pour la prise de densité : celle qui semble cependant enfantine : avoir de la glace rigoureusement à zéro. Les physiciens ont depuis longtemps indiqué les précautions qu'il fallait prendre pour cela. De même pour les pesées, de même pour l'essuyage des flacons.

Deux déterminations directes de la densité de la même eau ne s'écarteraient-elles pas de plus de deux unités du cinquième ordre? Ici, je ne parle pas de déterminations absolument spéciales, mais faites de la façon courante. Enfin, malgré les beaux travaux de M. Buchanan, on doit avouer la grande incertitude qui règne sur les variations des coefficients de compressibilité et l'on ne peut guère tabler sur eux jusqu'à nouvel ordre.

Quant à la détermination de la densité par la méthode des tables, on doit aussi faire grande attention à la titration à l'argent, donnée première de tous les calculs. Il faut prendre de multiples et nombreuses précautions, pour lui assurer toute la précision désirable, précautions qui sont d'ailleurs exposées dans le « *Meddelser fra Kommission for Hamendersögelser* » (Série Hydrografi. Bind I). Nv. 3.

En résumé, la détermination directe sera toujours une méthode de choix, difficile, délicate, et qui devra être l'objet de précautions très grandes pour donner toute sa précision. La méthode par les tables sera une méthode plus simple, plus courante et qui pourra servir pour les besoins journaliers du laboratoire.



La Carte générale bathymétrique des Océans

A la suite du Congrès international de Géographie tenu à Berlin en 1899, et sur la demande des océanographes présents au Congrès, une Commission de Nomenclature subocéanique avait été instituée avec la mission d'établir et de publier pour le prochain Congrès une Carte générale bathymétrique des Océans et une terminologie sous-marine. La Commission réunie, le 15 avril 1903 à Wiesbaden, sous la présidence de S. A. S. le Prince de Monaco, avait chargé M. le professeur Supan, de Gotha, de dresser la liste des termes employés en océanographie pour la désignation du relief sous-marin, et adopté à l'unanimité le mémoire de M. le Professeur Thoulet, de Nancy, relatif à la Carte générale des Océans. On a dit à cette époque les hésitations des membres de la Commission à qui le Congrès avait confié le mandat de publier la carte sans leur assurer au préalable les fonds nécessaires à cette publication, hésitations qui menacèrent de rendre stérile l'œuvre entreprise. C'est alors que S. A. S. le Prince de Monaco assuma la charge de faire dresser la carte par les services du Musée Océanographique de Monaco et qu'Il confia la direction de ce travail à M. l'enseigne de vaisseau Sauerwein, Son aide de camp.

Il n'y avait pas de temps à perdre pour dresser en moins d'une année la Carte générale des Océans; six cartographes se mirent à l'œuvre sous la surveillance de M. Tollemer, et le 1er janvier 1904 la première minute était terminée. Alors commença le travail de dessin de la minute définitive qui devait être présentée à l'approbation du Congrès de Washington, minute qui fut mise à jour au 1er juillet 1904.

L'échelle adoptée au 1/10.000.000e ne pouvait pas permettre d'inscrire sur ces cartes toutes les sondes au-dessous de 200 mètres. Elles ont pourtant été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 200 mètres. De même on a négligé un certain nombre de sondes entre 200 et 500 mètres à cause de leur trop grand rapprochement dans l'aire comprise entre 200 et 500 mètres. Mais, là encore, toutes ont été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 500 mètres. Au-dessus de cette profondeur, toutes les sondes existantes sont portées sur les vingt-quatre feuilles de l'Atlas. Et si le travail a été considérable de réunir et d'utiliser tous ces documents, une conviction s'impose à la seule inspection de la carte, c'est qu'il reste beaucoup à faire et que la topographie du fond des mers peut fournir encore et pour longtemps du travail aux savants.

La Carte générale bathymétrique, terminée le 15 juillet, devait encore recevoir la sanction du Congrès international de Géographie réuni à Washington. M. le professeur Thoulet fut chargé par Son Altesse Sérénissime de présenter le travail aux membres du Congrès et de le soumettre



à leur approbation. A la suite d'une discusison en séance publique du Congrès, la carte fut adoptée à l'unanimité et l'ordre du jour suivant fut voté le 13 septembre à New-York.

« *Le VIIIe Congrès international de Géographie exprime ses remerciements à Son Altesse Sérénissime le Prince de Monaco, pour avoir mené à bien l'œuvre de la Carte générale des Océans dont l'exécution était décidée par un vœu du VIIe Congrès réuni à Berlin. Le Congrès exprime tout spécialement sa satisfaction pour l'échelle choisie, les modes de projection, l'adoption du méridien de Greenwich comme méridien initial et l'usage du mètre pour les mesures de profondeur. Le Congrès décide d'adopter le principe du système international de terminologie établi par la Commission de Wiesbaden et utilisé pour la Carte générale de Océans.* »

Dans son mémoire, M. le professeur Thoulet expose les raisons qui lui ont fait choisir l'échelle et les modes de projection adoptés par le Congrès. Le choix du Méridien initial de Greenwich et du mètre comme mesure des profondeurs, résultait des divers Congrès de Géographie ou d'Océanographie, ainsi que le montrent les vœux suivants :

1° La Commission recommande à l'unanimité que le méridien de Greenwich et le mètre soient adoptés pour cette carte. (Vœu présenté au Congrès de Londres en 1895 par le général Sir Charles Wilson).

2° L'unité adoptée pour la mesure des profondeurs, sera le mètre...... Les points géographiques seront rapportés à la longitude de Greenwich. (Stockholm 1899).

3° Le Congrès....... recommande pour cette carte l'emploi du système métrique. (Berlin 1899).

4° Pour les mesures de profondeurs l'unité adoptée est le mètre........ Les points géographiques doivent être rapportés au méridien de Greenwich. (Kristiania 1901).

Il n'y avait donc aucune hésitation possible et le vote unanime du Congrès, dans sa séance du 13 septembre 1904, est venu confirmer les décisions prises.

Dès le retour de M. le professeur Thoulet, S. A. S. le Prince de Monaco a décidé de faire éditer la Carte générale par les soins du Musée Océanographique de Monaco. Le travail est déjà commencé et l'ouvrage complet sera prêt à être livré le 1[er] mai 1905.

Il sera fait de cette carte deux éditions, l'une en noir et blanc avec une teinte bistre sur les terres, et l'autre qui portera des teintes en bleu sur la mer, suivant une gamme de onze teintes allant du blanc pour les fonds au-dessous de 200 mètres au bleu sombre pour les profondeurs de 9 à 10.000 mètres, les plus grandes profondeurs connues.

La Direction du Service de la Carte générale des Océans au Musée Océanographique de Monaco vous serait reconnaissante de lui faire connaître le plus tôt possible si vous désirez vous rendre acquéreur d'un atlas comprenant les 24 feuilles, plus une carte d'assemblage et un titre, aux conditions indiquées sur le bulletin de souscription annexé.

Charles SAUERWEIN,
Enseigne de vaisseau,
Chef du Service de la Carte générale des Océans
au Musée Océanographique de Monaco.

BULLETIN DE SOUSCRIPTION

à détacher et à envoyer
au service de la Carte générale des Océans au Musée Océanographique de Monaco.

Je soussigné (Nom, Prénoms, Institution, Université, etc.) ....

.... *Profession* ....

demeurant à ....

déclare souscrire à[1] .... *exemplaire*[2] .... *de la Carte générale des Océans qui devr*.......... *m'être livré*.......... *dans le courant du mois de Mai 1905, contre la somme de*[3] ....

Signature :

[1] Indiquer le nombre,
[2] En noir ou en couleurs.
[3] Indiquer la somme en toutes lettres. — Prix : **100 francs** pour l'édition en couleurs (cent francs); **50 francs** pour l'édition en noir (cinquante francs).

MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO

COURS D'OCÉANOGRAPHIE

Fondé à Paris par S. A. S. LE PRINCE DE MONACO

Les Cours ont lieu le Samedi à 9 heures du soir

SALLE DE L'ANCIENNE ACADÉMIE DE MÉDECINE

49, rue des Saints-Pères (au coin du boulevard Saint-Germain)

Les personnes qui désirent assister aux Conférences devront être munies de cartes.

Adresser les demandes et communications écrites au Secrétariat Scientifique de S. A. S. le Prince de Monaco

10, avenue du Trocadéro

Programme du Cours d'Océanographie

Samedi 10 Décembre 1904

Ouverture des Cours

sous la présidence de S. A. S. le PRINCE de MONACO

Les instruments employés en océanographie.

Samedi 17 Décembre

M. THOULET, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy

Considérations générales, topographie de la mer. Méthodes employées pour l'étude topographique du fond. Aires et courbes isobathes. Cartes par isobathes.

Samedi 7 Janvier 1905

M. JOUBIN, professeur au Muséum

Caractères généraux des animaux marins, leur répartition, leurs variations, influence du milieu sur leur constitution. Rapports et différences des animaux des grandes profondeurs avec ceux de la surface.

Samedi 14 Janvier

M. le Dr P. PORTIER, préparateur à la Sorbonne

Relations entre le milieu marin et les animaux qui y vivent. Phénomènes osmotiques dans les différentes classes de vertébrés et d'invertébrés.

Samedi 21 Janvier

M. THOULET

Rivages, plages, côtes maritimes. Modelé du fond de l'Océan. Terminologie sous-marine.

Samedi 28 Janvier

M. JOUBIN

Les animaux pélagiques ; le Plankton.

Samedi 4 Février

M. PORTIER

La vie dans les grands fonds. Adaptation à la pression. Expériences du docteur P. Regnard. Luminosité des animaux des grands fonds, son mécanisme physiologique.

Samedi 11 Février

M. THOULET

Lithologie sous-marine, historique. Récolte des échantillons. Origine et genèse des fonds marins, leur classification.

Samedi 18 Février

M. JOUBIN

Les animaux marins producteurs de lumière.

Samedi 25 Février

M. PORTIER

Adaptation des mammifères au milieu aquatique. Physiologie des cétacés.

Samedi 4 Mars

M. THOULET

Description détaillée des divers fonds, sables, glauconies, vases diverses, argiles profondes.

Samedi 11 Mars

M. JOUBIN

Les animaux inférieurs des grandes profondeurs.

Samedi 18 Mars

M. PORTIER

Les Bactéries de la mer. Méthode d'études, en ce qui concerne les bactéries des grands fonds. Rôle physiologique des Bactéries marines.

Samedi 25 Mars

M. THOULET

Analyse mécanique, chimique et microscopique des fonds marins.

Samedi 1er Avril

M. JOUBIN

Les animaux supérieurs des grandes profondeurs.

AVIS

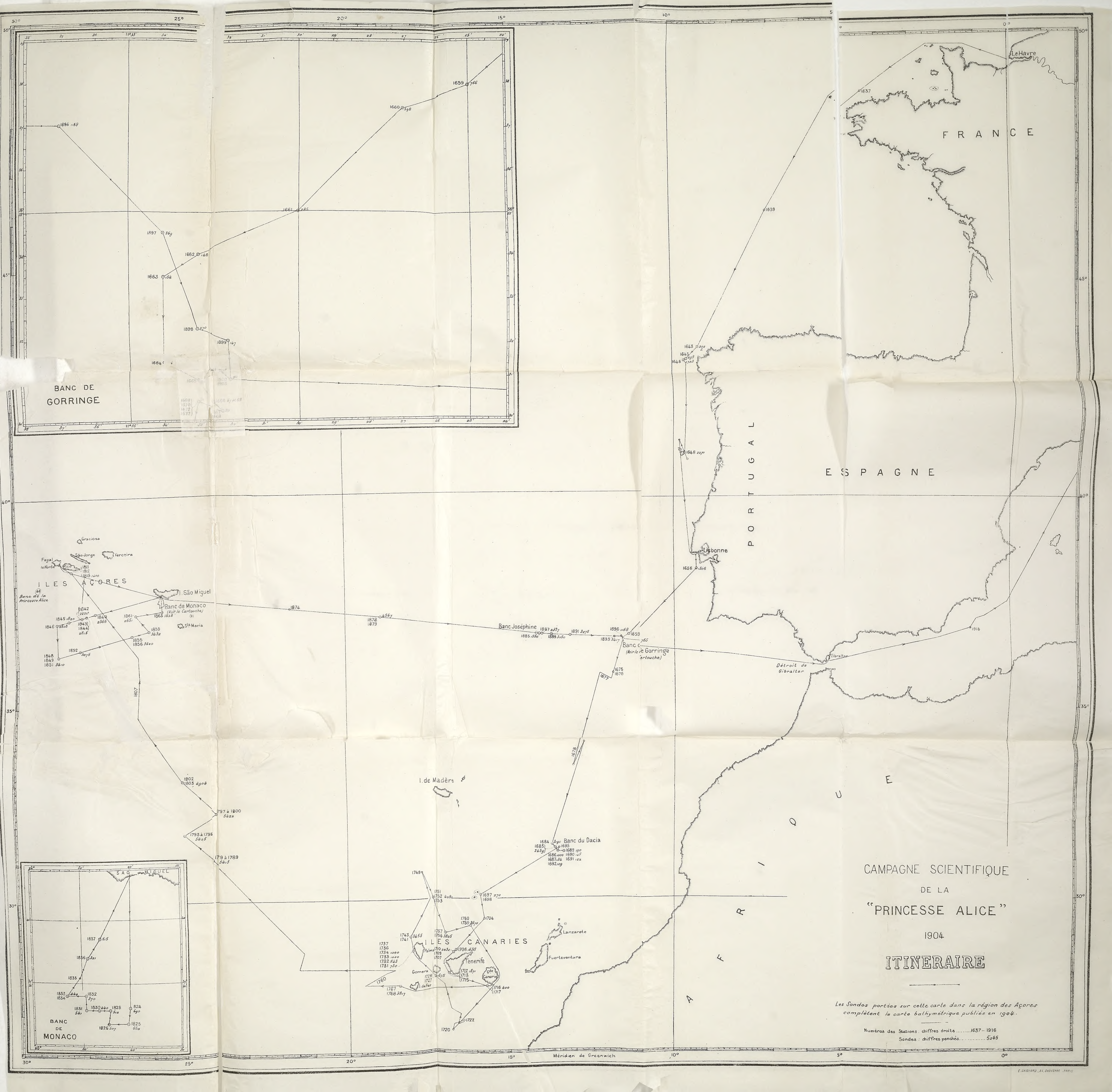
—

Les numéros du Bulletin se vendent séparément aux prix suivants et franco :

		Fr.
Nos 1. —	Introduction; Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* (1903); Liste des stations	1 »
2. —	Projet d'expédition océanographique double à travers le bassin polaire arctique, présenté par M. Ch. Bénard	1 »
3. —	Sur l'emploi du tachéographe Schrader pour les travaux d'hydrographie, note de MM. F. Schrader et C. Sauerwein	0 50
4. —	Sur la carte générale bathymétrique des océans, note de MM. J. Thoulet et Ch. Sauerwein	0 50
5. —	Revision des Méduses appartenant aux familles des *Cunanthidæ* et des *Æginidæ* et groupement nouveau des genres, par M. le Dr O. Maas, prof. à l'Université de Munich	0 50
6. —	Les progrès de l'Océanographie, par S. A. S. le Prince Albert de Monaco	1 »
7. —	Première note sur les Diatomées marines de Monaco, par M. Maurice Peragallo	1 »
8. —	Sondeur à drague — Sondilo skrapanta, par M. Léger	1 »
9. —	Les lois physiques de l'Océan et leurs relations avec les êtres qui l'habitent, par M. J. Thoulet	1 »
10. —	*Sarostegia oculata* (Hexactinellide nouvelle des îles du Cap-Vert), par E. Topsent, chargé de cours à l'Ecole de Médecine de Rennes	1 »
11. —	Campagne scientifique du yacht *Princesse-Alice* en 1903, Observations sur la Sardine, sur le Plankton, sur les Cétacés, sur des filets nouveaux, etc., etc., (avec résumé esperanto — kun esperanta resumo), par le Dr J. Richard	1 »
12. —	Mesures des courants marins au moyen de l'analyse physique et chimique, d'échantillons d'eaux récoltés en séries, par M. Thoulet	1 »
13. —	Sur la cinquième campagne scientifique de la *Princesse-Alice II*, note de S. A. S. le Prince Albert de Monaco	0 50
14. —	Progrès de la biologie marine, par S. A. S. le Prince Albert de Monaco	1 »
15. —	Chilopodes monégasques, par H. W. Brölemann	1 »
16. —	La place des Antipathaires dans la Systématique et la Classification des Anthozoaires, par M. Louis Roule	0 50
17. —	Océanographie de la région des Açores, par M. J. Thoulet	0 50
18. —	Analyses des échantillons d'eau de mer, recueillis pendant la Campagne du yacht *Princesse-Alice* en 1903, par M. L. G. Sabrou	1 »
19. —	Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1904, liste des Stations, avec 1 carte	1 »
20. —	Note sur une nouvelle Némerte pélagique (*Nectonemertes Grimaldii*), par M. L. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris	0 50
21. —	Carte bathymétrique générale de l'Océan, par M. J. Thoulet	1 50
22. —	Rapport sur la Réunion des Assistants hydrographes à Copenhague et sur les méthodes d'analyse en usage dans les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la Mer, par L.-G. Sabrou	1 50

MONACO. — IMPR. DE MONACO.




CAMPAGNE SCIENTIFIQUE
DE LA
"PRINCESSE ALICE"
1904
ITINERAIRE
Les Sondes portées sur cette carte dans la région des Açores complètent la carte bathymétrique publiée en 1904.
Numéros des Stations : chiffres droits .... 1637 - 1916
Sondes : chiffres penchés 5265
FRANCE
ESPAGNE
PORTUGAL
AFRIQUE
Le Havre
Lisbonne
Détroit de Gibraltar
Banc de Gorringe
Banc Joséphine
Banc du Dacia
I. de Madère
ILES CANARIES
Lanzarote
Fuerteventura
Tenerife
Gomera
ILES AÇORES
Fayal
São Jorge
Graciosa
Terceira
I. São Miguel
Banc de Monaco
Sta Maria
Banc de la Princesse Alice
BANC DE GORRINGE
BANC DE MONACO
SÃO MIGUEL
Méridien de Greenwich